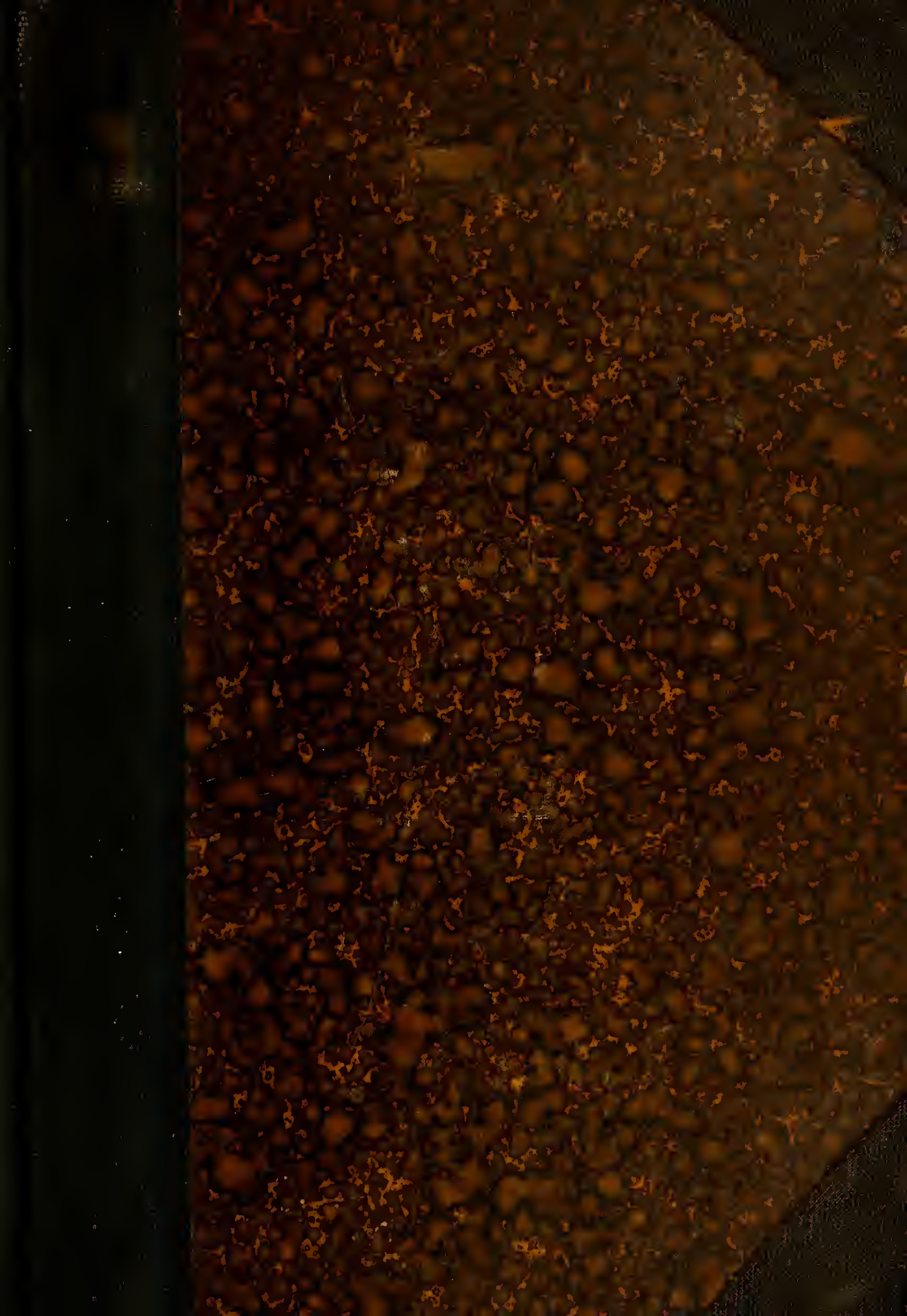
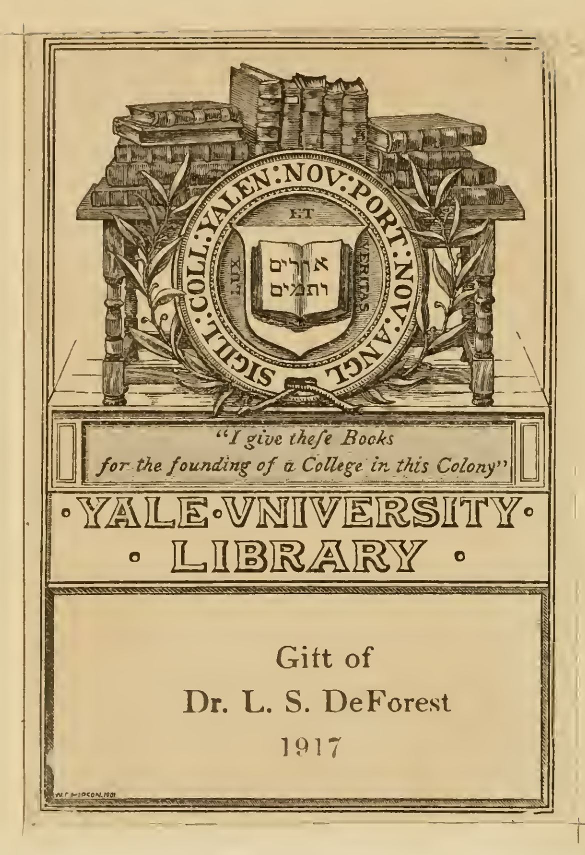
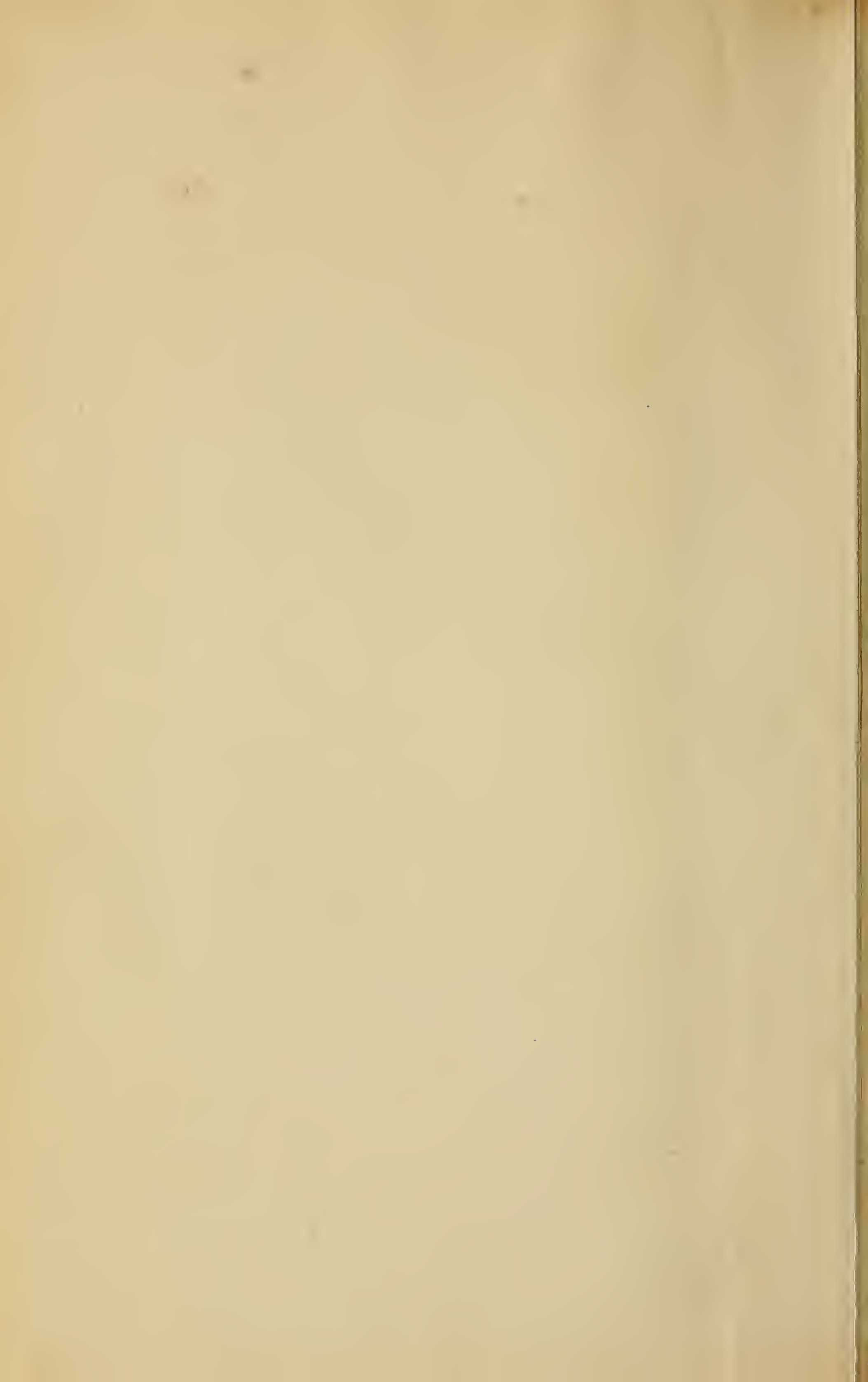



SIGILL:COLL:YALEN:NOV:PORT:NOV:ANGL
ET
LUX
VERITAS
אורים
ותמים
"I give these Books
for the founding of a College in this Colony"
·YALE·UNIVERSITY·
· LIBRARY ·
Gift of
Dr. L. S. DeForest
1917







de Forest - Jena - S. S. '83

HANDBUCH

DER

KLEINEN CHIRURGIE

FÜR

PRAKTISCHE ÄRZTE.

VON

DR. GUSTAV WOLZENDORFF.

MIT 375 HOLZSCHNITTEN.

WIEN UND LEIPZIG.
URBAN & SCHWARZENBERG.
1883.

Vorwort.

Bei dem vorliegenden Buche, das in Folge einer vor zwei Jahren an mich ergangenen Aufforderung der Verlagshandlung entstand, hat bezüglich der Gruppirung des Stoffes Jamain's: Manuel de petite Chirurgie als Vorbild gedient. Der Inhalt ist jedoch ganz selbständig bearbeitet und den Anforderungen deutscher Leser gemäss gestaltet.

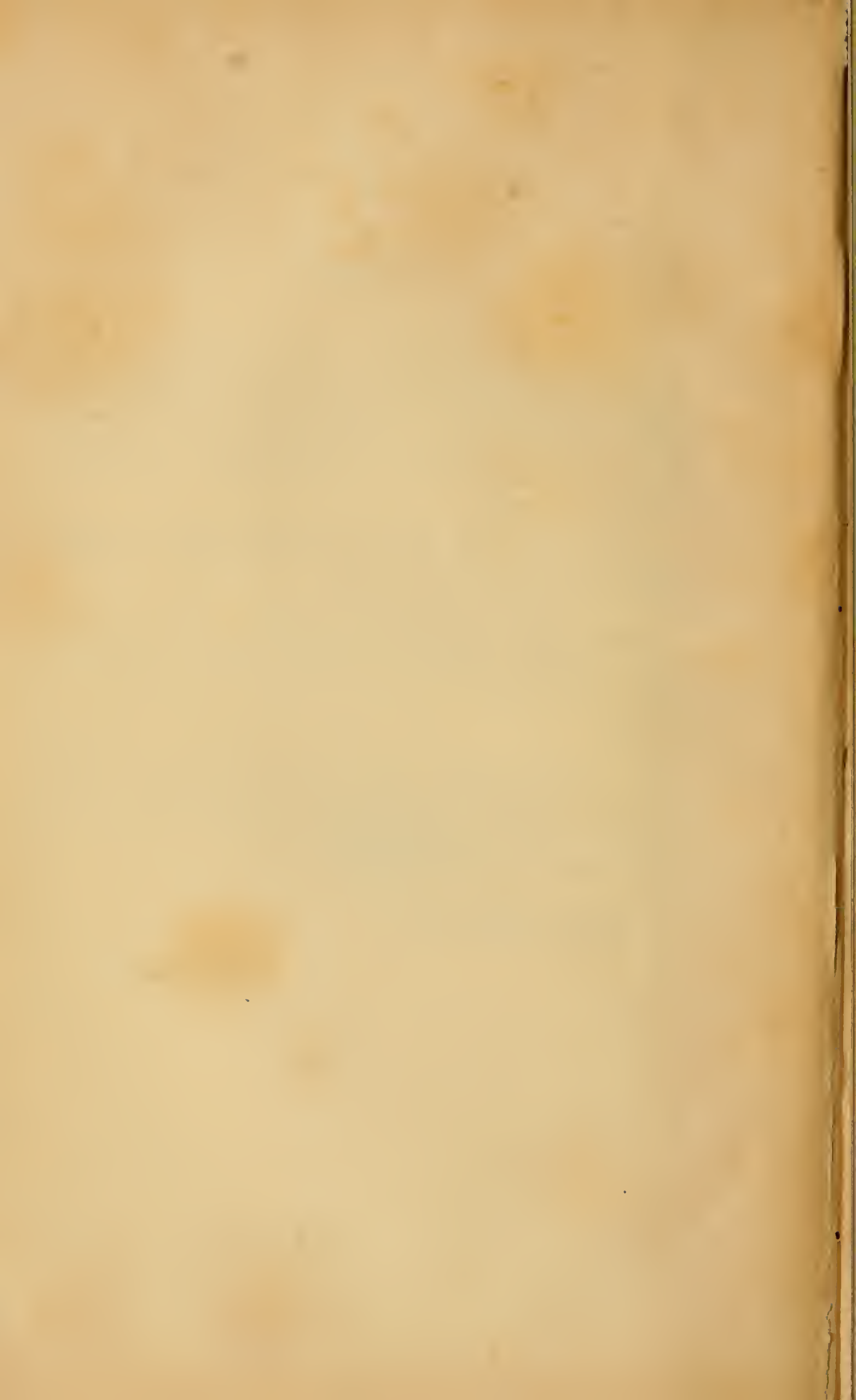
Einige Capitel sind bereits in Eulenburg's Real-Encyclopädie veröffentlicht und von dort theilweise unverändert, theilweise modificirt herübergenommen worden.

Neues sollte in diesem für praktische Aerzte bestimmten Buche nicht geboten werden, und macht dasselbe nur den Anspruch, das auf diesem Gebiete Feststehende in gerundeter Form zu geben.

Wenn auch der Titel vorliegenden Buches dem gewöhnlich damit verbunden gedachten Inhalte nicht ganz entspricht, so hoffe ich hierfür von dem Leser und der Kritik Indemnität zu erhalten, wenn diese eben das Gebotene als solches objectiv prüfen, ohne ängstlich sich an den Titel zu klammern.

Nassau, December 1882.

Wolzendorff.



Inhalts-Verzeichniss.

Salben.

Unter Salbe, Unguentum, versteht man eine Zusammensetzung verschiedener Fette unter sich, oder von Fetten und arzneilichen Stoffen. Die gewöhnliche Grundlage der Salben bildet das Schweineschmalz (axungia porci), seltener Butter, Wachs, Talg, Wallrath u. a. Diesen Fetten setzt man hinzu das Arzneimittel in Gestalt von Pulvern, Balsamen, Extracten, flüchtigen Oelen, und gewinnt so eine Masse von butterähnlicher Consistenz. Gemische, welche bei gewöhnlicher Temperatur fest und brüchig sind, bei der Temperatur des Körpers aber erweichen, heissen Cerate, Wachssalben, weil sie fast immer Wachs enthalten.

Je nachdem die Salben vorwiegend zum Einreiben oder vorwiegend zum Verbinden dienen, unterscheidet man wesentlich zwei Arten derselben: die Einreibungs- und die Verbandsalben.

Die Verbandsalben, unter ihnen in erster Reihe die Cerate, welche ehedem so heimisch waren in der Chirurgie, sind aus der Wundbehandlung nahezu verbannt. Nur bei granulirenden oder vernarbenden Wunden greift man wohl auch heute noch zu indifferenten Salben, denen man einen desinficirenden Zusatz gegeben hat; und die moderne Borsalbe stellt sogar einen werthvollen Theil des antiseptischen Verbandapparates dar. Umfangreichen, zarten oder spröden Narbenflächen giebt man gern mit einer reizlosen, milden Salbe eine schützende Decke.

Ausgedehnteren Gebrauch finden die Salben (Quecksilber-, Jod-, Höllensteinsalben) in der Behandlung von Geschwüren, wenn schon sie auch hier anderen Behandlungsweisen zum grossen Theil haben weichen müssen. Ganz besonders von sich reden machte in den letzten Jahren das Jodoform (Formyltryjodür), ein in Blättchen krystallisirender Körper von schwefelgelber Farbe und scharfem, lange haftendem Geruche. In Salbenform sollte das Mittel bei der örtlichen Behandlung

syphilitischer und scrophulöser Geschwüre ebenso Vorzügliches leisten wie bei Drüsenanschwellungen (als Einreibung). Indessen die Leistungen des Mittels in dieser Gestalt sind weit hinter den Erwartungen zurückgeblieben, dagegen geniesst das reine Jodoform als Wundverbandmittel nach Operationen bei fungösen Processen augenblicklich eines grossen Rufes (*v. Mosetig-Moorhof*).

Die Anwendungsweise der Verbandsalben bei Wunden und Geschwüren ist die, dass man entsprechend grosse Stücke Leinwand oder Gittercharpie mit einer dünnen Salbenschicht bestreicht, auf die wunde oder geschwürige Fläche legt und hier mit Heftpflasterstreifen oder einigen Bindetouren befestigt.

Unter den Einreibungssalben, deren Applicationsstelle die unverletzte Haut ist, nimmt die graue Salbe noch immer den ersten Platz ein, obwohl man weder im Stande ist, die Menge des in den Organismus aufgenommenen Quecksilbers sicher zu bestimmen, noch den Modus dieser Aufnahme zu erkennen. Die einen behaupten, das fein zertheilte Quecksilber dringe in Gestalt kleinster Kügelchen durch Haut und Unterhautzellgewebe in alle Theile des Körpers; andere leugnen diesen Vorgang gänzlich; die dritten nehmen an, dass das Quecksilberoxydul das Wirksame sei, und die vierten endlich meinen, dass das Quecksilber der eingeriebenen Salbe in Dampfform übergehe und in dieser durch die Lungen, vielleicht auch durch die Haut in den Organismus gelange.

Nach *Fürbringer* wirkt das Quecksilber der grauen Salbe: 1. dadurch, dass die Metallkügelchen am Orte der Application durch das Einreiben in die Hauttaschen und Talgdrüsengänge gedrückt und unter dem Einflusse des Drüsensecretes in eine lösliche, resorptionsfähige Verbindung übergeführt werden; 2. dadurch, dass der durch die Respiration aufgenommene Quecksilberdampf sich an den zugänglichen Schleimhäuten regulinisch verdichtet und bei der Ablagerung eine resorbirbare, lösliche Oxydulstufe liefert (*Virchow's* Archiv, Bd. 82, S. 491).

Ausser zu Einreibungen, welche eine Allgemeinwirkung zum Ziele haben, ist die graue Salbe auch zum Verbinden bei Wund-Diphtheritis, sowie beim Ulcus durum empfohlen worden und liefert, wenigstens bei letzterem, thatsächlich oft überraschend günstige Resultate.

Die als Salbenunterlagen bisher ausschliesslich gebrauchten Thier- und Pflanzenfette sind in hohem Grade zur Zersetzung geneigt; sie entwickeln an der Luft Fettsäuren, oxydiren und werden ranzig. Dadurch werden diese Fette nicht allein an sich leicht unbrauchbar, sondern führen auch in ihrer Eigenschaft als Salbenunterlagen oft eine Zersetzung der arzneilichen Bestandtheile herbei. Durch die fabriksmässige Darstellung eines Mineralfettes, der Vaseline, ist es gelungen, ein Salbenconstituens zu gewinnen, welches die erwähnten Mängel

der Thier- und Pflanzenfette nicht besitzt. Die Vaseline ist eine geruch- und geschmacklose Fettmasse, etwa von der Consistenz der Butter; sie ist frei von Säuren, bleibt unter dem Einflusse der Luft und der Temperatur unverändert, trocknet nicht ein, oxydirt nicht und wird nicht ranzig. Alle mit der Vaseline bereiteten Salben, die bei Anwendung anderer Fette rasch ihre normale Beschaffenheit einbüssen würden, bleiben unverändert. Zu diesen Vorzügen gesellt sich noch eine ausserordentliche Milde und Reizlosigkeit des Präparates. Mit Alcalien lässt sich dasselbe nicht verseifen; in Aether ist es grösstentheils löslich. Gegenwärtig kommt eine gelbe und eine weisse Vaseline in den Handel; die gleiche Güte beider vorausgesetzt, ist das weisse Präparat deshalb vorzuziehen, weil es die Farbenunterschiede mancher Salben besser erkennen lässt. Um das Flüssigwerden der Vaseline im Sommer zu verhüten, versetzt man dieselbe mit Paraffin (3 : 17 Vaseline).

Der von *Unna* (Berliner klinische Wochenschrift 1880, Nr. 35) herrührende Salbenmullverband ist eine Art Occlusions-Verband bei Hautkrankheiten, besonders bei Eczem. Einfacher ungestärkter Mull, in Stücken oder Binden, wird durch die für den gegebenen Fall vorgeschriebene, geschmolzene Salbenmasse gezogen, abgestrichen, getrocknet und kann ohne weiteres gebraucht werden. Um einen höheren Schmelzpunkt zu erreichen, wird, statt des Schweineschmalzes oder Olivenöles, Hammeltalg als Salbenunterlage benutzt; die arzneilichen Zusätze sind dieselben, wie bei jeder anderen Salbe (Blei, Zink, Benzoë, Borsäure, Carbolsäure). Der so bereitete Salbenmull schmiegt sich der Haut überall glatt an, folgt den Bewegungen und haftet doch fest. Ein Verbandwechsel ist nur selten nothwendig und die Behandlung stört die Kranken nicht in der Ausübung ihres Berufes.

Das Glycerin hat mit der Vaseline das gemein, dass es nicht ranzig wird, theilt aber die sonstigen Vorzüge desselben vor den fetten Oelen nicht in gleichem Maasse. Glycerin entsteht bei Zerlegung von Fetten oder Unterlaugen der Seifensieder durch überhitzten Wasserdampf; ebenso bei der Verseifung der Fette durch Kalk. Das Mittel stellt eine syrupartige, farb- und geruchlose, süss schmeckende Flüssigkeit dar, welche in Wasser und Alkohol leicht, in Aether, Chloroform und fetten Oelen wenig oder gar nicht löslich ist. Glycerin selbst ist ein gutes Lösungsmittel für Pflanzenextracte, Alkaloide und die in Wasser löslichen Metallsalze. Das Mittel ist sehr hygroskopisch und soll von der äusseren Haut aus resorbirt werden können, es ist nicht so mild wie die Vaseline, sondern verursacht auf wunden Stellen und Schleimhäuten ziemlich lebhaftes Brennen.

Man benutzt das Glycerin zur Bereitung zahlreicher pharmaceutischer Präparate (Glycérés, glycérats, glycérolés) und die deutsche, wie österreichische Pharmacopoe schreibt

eine officinelle Salbe vor, welche aus 10 Th. Glycerin, 2 Th. Amylum und 1 Th. Aqua destillata besteht und theils für sich als eine milde Decksalbe, theils als Grundlage für andere Salben gebraucht wird. Für Jodsalben eignet sich das Unguentum Glycerini jedoch nicht als Constituens, weil Jod und Stärkemehl eine Verbindung eingehen.

Démarquay hat mit dem Glycerin eingehende Versuche als Wundverbandmittel angestellt und mit demselben nicht ungünstige Resultate erzielt. Indessen, dasselbe ist als Wundverbandmittel überflüssig geworden und hat daher als solches keine weitere Anwendung gefunden. *Schiff* empfahl 1880 das schon früher von *Auspitz* geübte Verfahren, Lupusknoten mittelst Jodglycerin (1 : 2) zu ätzen. *Auspitz* senkte einen mit der Lösung benetzten Metallstift in die Knoten ein, während *Schiff* sich einer Hohlnadel mit Gummipipette bedient.

Auf die Eigenschaft des Glycerins, die functionelle Thätigkeit von Fäulnissorganismen zu hemmen, gründete sich die unzweifelhaft bedeutsamste Verwendung desselben zur Conservirung und Vervielfältigung der Pockenlymphe. *Andrew* in Chicago machte 1860 diese wichtige Entdeckung, welche vorzugsweise von *Reveil* in Frankreich und von *Müller* in Deutschland weiter ausgebildet wurde.

Pflaster (Emplastra).

Mit dem Ausdrucke Pflaster benennt man zwei verschiedene Dinge: einmal die Pflastermasse selbst, und das andere Mal die mit derselben bestrichenen Stoffe. Die Pflastermassen bestehen aus Bleiseifen, Verbindungen von Bleioxyd mit Oelsäuren, oder aus Harzen, oder aus beiden zugleich. Sie haben die sogenannte Pflasterconsistenz, d. h. sie sind bei gewöhnlicher Temperatur fest oder brüchig, bei höherer Temperatur werden sie weich und zähe, so dass sie sich streichen lassen. Die reinen Harzpflastermassen (Resina alba, Colophonium, Pix mit Terpentin, Fett, Oel) kleben sehr fest und reizen die Haut stark; die reinen Bleiseifen (Empl. Cerussae, Lithargyri simplex) kleben und reizen wenig. Zum Gebrauche erweicht man die Pflastermasse gewöhnlich durch Eintauchen in heisses Wasser — vorausgesetzt, dass sie in Wasser lösliche Stoffe nicht enthält — und streicht sie mit dem Pflastermesser in dünner Schicht auf Leinwand, Seide, Leder oder ähnliche Stoffe.

Je nach dem Zwecke wurden die Pflastermassen nur für sich allein oder als Träger bestimmter Arzneimittel angewandt; und während einerseits so ziemlich für jede Krankheit eines oder mehrere Pflaster entstanden, schuf man andererseits eine Menge von Universalpflastern, welche in sich die Heilkräfte gegen alle nur denkbaren Leiden vereinigten.

Die Wirkung der Pflaster theilte man ein in eine mechanische und in eine dynamische. Die mechanische Wirkung bezog man auf die Vereinigung getrennter und auf den Schutz erkrankter oder entblösster Theile; auf die Befestigung von Verbandstücken, auf die Ausübung eines Druckes u. s. f. Die dynamische Wirkung zerfiel in eine allgemeine und in eine specielle; und da man mit der letzteren nicht viel anzufangen wusste, so hielt man sich wesentlich an die erstere. Ein Pflaster, heisst es bei *Rust* in Bezug auf die allgemeine Wirkung desselben, ist ein kräftig einwirkendes, ein grosses Heilmittel. Jedes Pflaster bildet eine inperspirable Decke; veranlasst einen permanenten Hautreiz, schützt den kranken Theil vor nachtheiligen äusseren Einflüssen. Nicht die der Pflastermasse beigemengten, speciellen Arzneistoffe sind das Wirksame, sondern das Pflaster an sich: die gleiche Temperatur, in welcher der kranke Theil erhalten wird; der unter der luftdichten Decke sich sammelnde animalische Dunststoff, der beständig abgesondert und wieder aufgesogen wird; der dauernde Hautreiz, welcher die Gefässe zu beständiger Thätigkeit anspornt, — das sind die wunderbaren Kräfte des Pflasters. *Rust* verwarf daher die Beimischungen, denen man nach den Lehren der materia medica besondere Leistungen zutrauen zu dürfen glaubte; er begnügte sich bei allen Gelegenheiten, welche die Anwendung der Pflaster erforderten, mit dem Diachylon-, dem Mercurial- oder Ammoniakpflaster und versichert, „lediglich mit denselben Verhärtungen in häutigen, drüsigen und knochigen Gebilden aufgelöst und geheilt zu haben, die allen sonstigen Heilmitteln hartnäckig widerstanden". Die Application von Pflastern war angezeigt: 1. bei Geschwülsten und Verhärtungen aller Art, hier wirkten sie zertheilend, Eiterung befördernd, maturirend; 2. bei kleineren Geschwüren und Wunden, hier sollten sie die Heilung unter dem Schorf nachahmen; 3. bei mancherlei Krankheiten „der sensiblen Sphäre" (Cardialgien, Krampfhusten, Heiserkeit, Blutflüssen etc.), bei denen sie einen Gegenreiz ausübten. Alle diese Anschauungen hat die wissenschaftliche Chirurgie unserer Tage verlassen und mit ihnen die einst so vielgebrauchten Pflaster selbst, von denen eigentlich nur noch die Heftpflaster übrig geblieben sind.

Ausgehend von der Auffassung, dass die alten Harzpflaster einerseits durch zu grosse Härte in Folge des Austrocknens der balsamischen Zusätze, andererseits durch das Verkleben mit der Haut unwirksam und unzweckmässig seien, hat *Mielk* eine neue Pflastermischung empfohlen, welche die angeführten Uebelstände vermeiden soll, vorzugsweise Talg und Wachs enthält, und den Namen Steatinum führt. Die Masse erscheint wie Cerat, in Tafeln gegossen und wird zum Gebrauche auf Mull gestrichen. Hundert Quadrat-Centimeter Mull nehmen etwa fünf Gramm auf. Zum Glätten genügt es, den eben erstarrten Stoff unter einem Pflastermesser durchzuziehen. Die Application

des gestrichenen Mulls geschieht so, dass man denselben auf die vorher leicht geölte Haut bringt und ihn, von der Mitte zum Umfange hin streichend, andrückt. Am besten ist es, den Mull wie eine Binde um das betreffende Glied zu wickeln; kleinere Stücke müssen mit Heftpflaster befestigt werden.

Die officinelle Heftpflastermasse, emplastrum adhaesivum, besteht aus roher Oelsäure 18, fein gepulverter Bleiglätte 10, Colophonium 3, Talg 1. Ersetzt man Colophonium und Talg durch 3 Theile schwarzes Pech, so erhält man das Empl. adhaesivum Edinburgense. Das gewöhnliche gelbe Heftpflaster klebt gut, reizt aber die Haut; das Emplastrum Cerussae (Bleioxyd 10, Bleiweiss 18, Baumöl 25 Theile) reizt nicht, klebt aber schlecht. Durch eine Mischung beider sucht man ein genügend klebendes und wenig reizendes Pflaster herzustellen.

Zum Gebrauche wird die Pflastermasse auf Leinwand, Shirting oder englisches Leder (geköpertes Zeug) gestrichen und zu diesem Behufe flüssig gemacht, sei es durch Erwärmen, sei es durch solche Mittel, welche, wie das Benzin, die Harze lösen. Das Streichen geschieht für grösseren Bedarf mit Hilfe einer Pflastermaschine, deren Wesen darin besteht, dass der ausgespannte, mit der flüssigen Masse übergossene Stoff unter ein verstellbares Streicheisen hindurchgezogen wird, so dass die Pflastermasse gleichmässig auf der Stofffläche vertheilt und die überflüssige Menge zurückgeschoben wird. In Ermangelung einer Maschine kann man sich zweckmässig eines eisernen Lineales bedienen. Zur Aufbewahrung wird das Pflaster mit der bestrichenen Seite nach aussen aufgerollt, und um das Verkleben zu verhüten, zwischen die einzelnen Schichten Wachspapier gelegt. Will man die erforderlichen Streifen oder Stücke abschneiden, so spannt man das gestrichene Pflaster straff an, setzt die geöffnete Scheere am Rande ein und schiebt dieselbe in der Richtung des Fadens einfach vor. Obwohl das Pflaster durch die Hautwärme genügend erweicht wird, so pflegt man dasselbe doch vor der Application leicht anzuwärmen, damit es rascher haftet. Bei zu starker Erwärmung schlägt die Masse durch den Stoff durch und das Pflaster klebt nicht. Die Haut an der Applicationsstelle muss trocken und von Haaren befreit sein.

Die bis jetzt gebräuchlichen Heftpflaster lassen meist mehr oder weniger zu wünschen übrig, sei es, dass sie nicht fest genug haften, sei es, dass sie reizend wirken, durch Feuchtigkeiten leicht angegriffen werden oder Theile auf der Haut zurücklassen. Alle diese Uebelstände soll das jüngst in den Handel gebrachte *Martin*'sche Kautschukpflaster vermeiden und zudem antiseptisch wirken (es ist mit Chlorzink behandelt). Inwieweit die gerühmten Vorzüge des Kautschukpflasters sich bewähren, bleibt abzuwarten.

Die Anwendung des Heftpflasters in der neueren Chirurgie ist eine sehr ausgedehnte, jedoch wesentlich andere als in der älteren Chirurgie. Zur Vereinigung frischer Wunden, als trockene Naht, sutura sicca, wird dasselbe wenig mehr benutzt; dagegen eignet es sich vortrefflich zur Befestigung des Verbandes bei kleinen Wunden der Gliedmassen, in Sonderheit bei denen der Finger. Die *Baynton*'schen Einwickelungen bei chronischen Unterschenkelgeschwüren, sowie die *Fricke*'schen Einwickelungen des Hodens sind auch heute noch in Gebrauch. Die grösste Bedeutung hat das Heftpflaster in der Behandlung der Fracturen, freilich nicht im Sinne der alten Bruchpflaster. Zu erwähnen sind hier der *Sayre*'sche Verband bei Schlüsselbeinbrüchen; der *Schede*'sche Verband bei Querbrüchen der Patella; der Verband bei Rippenbrüchen, vor allen aber der, gewöhnlich nach *Crosby* benannte Verband, als praktisch wichtigstes Hilfsmittel zur Ausübung des dauernden Zuges.

Das englische Pflaster, Emplastrum adhaesivum anglicum, taffetas adhaesivum, besteht nicht aus Harzen, sondern aus Hausenblasenlösung, Weingeist und Glycerin. *) Das Pflaster klebt gut und reizt wenig; leistet jedoch der Einwirkung von Feuchtigkeit keinen Widerstand und ist so theuer, dass von einem ausgedehnten chirurgischen Gebrauch des Pflasters keine Rede sein kann. Man verwendet es zum Bedecken kleiner Wunden und befeuchtet vor der Application die glänzende Seite des Stoffes.

Bei dem französischen Heftpflaster, taffetas français *(Marinier)* ist die Seide ersetzt durch Goldschlägerhäutchen, (das Amnios oder Peritoneum von Thieren). Dasselbe ist so zart, dass es nur zur Bedeckung leichter Excoriationen dient. *Laugier* wandte das gummirte Goldschlägerhäutchen auch bei Verbrennungen an, um die von Epidermis entblössten Stellen gewissermassen mit einer neuen Epidermis zu bedecken.

Das Collodium ist eine Lösung der Schiessbaumwolle in 18 Th. Aether und 3 Th. Alkohol; es stellt eine syrupartige, neutrale, schwach opalescirende, stark nach Aether riechende Flüssigkeit dar, welche, in dünner Schicht auf die Haut gestrichen, durch Verdunstung des Aethers Kälte entwickelt, eintrocknet und ein durchscheinendes Häutchen hinterlässt. Dasselbe ist in Wasser nicht löslich, haftet sehr fest und liegt anfänglich der Haut genau an; nach einiger Zeit wird es jedoch rissig und beginnt abzuschilfern. Beim Trockenwerden zieht sich das Collodium zusammen und übt dadurch einen gewissen Druck aus; auf wunde Stellen gebracht

*) 10 Theile Ichthyocolla werden in heissem Wasser gelöst, so dass die Colatur 120 Th. beträgt; 60 Th. der Lösung werden auf Taffet aufgetragen; die übrigen 60 Th. mit 40 Th. Weingeist und 1 Th. Glycerin vermischt, dann ebenfalls aufgetragen und schliesslich die freie Seite des Taffets mit Benzoëtinctur bestrichen.

ruft es ein lebhaftes Brennen hervor. Ist das Collodium durch Aufbewahren in einer schlecht schliessenden Flasche eingetrocknet und unbrauchbar geworden, so kann man es durch Zusatz von Aether wieder brauchbar machen. Die Eigenschaften, welche das Mittel zu chirurgischen Zwecken verwendbar erscheinen liessen, bestehen sonach wesentlich darin, dass es nach Verdunsten des Aethers stark klebt, und eine leicht comprimirende, in Wasser nicht lösliche Decke bildet.

Man streicht das Collodium mit einem Pinsel über das aufgelegte englische Pflaster, um dieses gegen Nässe widerstandsfähiger zu machen. Man wendet es an bei kleinen Wunden, namentlich bei Blutegelstichen, bei denen es gleichzeitig als Hämostaticum und als Verbandmittel dient, insofern es die Wundränder zusammenhält und mit einer schützenden Decke überzieht. Da das Collodium, in die Wunde selbst gebracht, schmerzhaftes Brennen bewirkt und vielleicht auch die Heilung stört, so muss man vor der Application des Mittels die Wunde mit englischem Pflaster bedecken oder ihre Ränder genau vereinigen. Vielfach hat man das Mittel ferner angewandt als Druckverband bei Erysipelas, Orchitis, Peritonitis, Mastitis, bei Frostbeulen und bei leichten Verbrennungen. Da die einfachen Collodiumüberzüge leicht Risse bekommen, abblättern und Schmerzen verursachen, so schuf man durch Zusatz von Ricinusöl (1 : 50) das Collodium ricinatum s. elasticum, welches einen weichen, biegsamen Ueberzug bildet, der nicht springt, aber auch weniger festklebt und keine nennenswerthe Compression ausübt. Ein ähnliches Präparat ist das Collodium glycerinatum und das C. terebinthinatum.

Als Klebemittel wird es in ähnlicher Weise wie das Heftpflaster benutzt: man trägt es in dünner Schicht auf leinene, seidene, baumwollene Stoffe auf, lässt es trocknen und befeuchtet es vor dem Gebrauche mit etwas alkoholhaltigem Aether. *Voilemier* wandte das Mittel an, um bei der Application des Glüheisens die benachbarte Haut vor der strahlenden Hitze zu schützen: er bildete zunächst eine Collodiumschicht und stiess durch diese das Glüheisen hindurch. *Dumar* bereitete bei Rippenbrüchen eine Art Contentiv-Verband, indem er Tarlatanstücke mit Collodium tränkte.

Schliesslich hat man das Collodium als Unterlage für eine ganze Reihe von pharmaceutischen Präparaten verwendet, welche zum Theil nicht ohne Werth sind.

1. „Collodium vesicans, s. cantharidale, durch Auflösen von Schiessbaumwolle in Aether cantharidat. gewonnen, ist ein sauberes zuverlässiges Vesicans, welches einige Male auf die Haut gepinselt, nach 6 bis 8 Stunden Blasenbildung bewirkt. Diesem ähnlich ist das Collodium crotonatum, welches aus gleichen Theilen Collodium und Crotonöl besteht.

2. Das Collodium causticum, s. corrosivum (Hydr. bichlor. corros. 1 : Collod. 9) eignet sich gut zur Beseitigung von Kondylomen, Teleangiectagien u. A.

3. Collodium sinapisatum (Ol. Sinapis aeth. 4,0. Acid. acet. conc. gtt. 20. Collod. 25,0).

4. Collodium jodoformiatum (1 Jodof.: 25 Coll, auch stärker bis 15 und 20% Lösung), ein angenehmes Präparat bei Drüsenanschwellungen und gegen Meningitis tuberculosa von *Moleschot* und *Coesfeld* empfohlen.

Das Kataplasma (καταπλάσσω schmieren, salben), der Breiumschlag, stellt jenes, ehedem so viel geübte Verfahren dar, die Arzneimittel örtlich in Gestalt eines Breies anzuwenden. Man benutzte dazu allerhand pflanzliche Stoffe, welche durch Kochen, Kataplasma coctum, oder auf andere Weise, K. crudum, in die Breiform übergeführt wurden. Breie von dickerer Consistenz hiessen Teige, pastae. Die zur Verwendung kommenden Stoffe wurden je nach ihrer Beschaffenheit zerschnitten, zerrieben, zerquetscht; und die so erzeugten Breie wurden entweder unmittelbar, oder allseitig in Leinwand eingeschlagen, auf den leidenden Theil gelegt; das erstere Verfahren war natürlich noch erheblich weniger sauber als das letztere.

Der weitaus gewöhnlichste Zweck der Breiumschläge war die Erzeugung einer dauernden, feuchten Wärme; das Kataplasma sollte die Stelle eines chronischen Dunstbades vertreten. Man verordnete daher warme Breiumschläge, deren Temperatur die Blutwärme um einige Grade übertreffen musste. War diese Differenz ausgeglichen, dann wurde ein neuer Umschlag aufgelegt. Diese gewissermassen indifferenten Breie bestanden in der Regel aus Leinsamen, Mehl, Grütze, Semmel- oder Brotkrumen, kurz, aus Stoffen, welche befähigt sind, die Wärme lange anzuhalten. Um die Abkühlung möglichst zu verzögern, umgab man den Breiumschlag mit schlechten Wärmeleitern und wasserdichten Stoffen, welche die Ausdünstung verhinderten.

Da die einzelnen Umschläge oft gewechselt und die Breimassen selbst häufig frisch bereitet werden mussten, so war eine ausgedehnte Anwendung der warmen Kataplasmen mit viel Mühe und Arbeit verbunden. Man sann daher auf Aushilfsmittel, von denen hier nur einige genannt werden mögen. Die Kataplasmes instantanés des Dr. *Lelièvre* werden aus dem Extract von Fucus crispus und Watte bereitet Sie bilden trockene Blätter, welche durch Eintauchen in kochendes Wasser erweichen und aufquellen. In diesem Zustande werden sie aufgelegt und mit Guttaperchapapier bedeckt. In ähnlicher Weise findet die Verwendung der toile kataplasme *Hamilton's* (Leinwand und Mucilago lini) oder der cartons kataplasmes (Caneva mit einer Lage grob gepulverter Malvenblätter) statt.

Wollte man den Kataplasmen noch eine besondere arzneiliche Wirkung verleihen, so benutzte man die indifferenten Breie, wie die Fette bei den Salben, als Unterlage und fügte ihnen specielle Mittel hinzu. Die Eintheilung dieser Kataplasmen geschah nach ihrer Zusammensetzung, d. h. man benannte sie nach dem wichtigsten Bestandtheile, oder nach

ihrer Wirkung. In Bezug auf die Zusammensetzung hatte man Alaun-, Essig-, Kohlen-, Möhren-, Schierlings-, Ginster-, Kochsalz-, Seetang-, Sauerampfer- und noch viele andere Kataplasmen. In Bezug auf die Wirkung unterschied man vorzugsweise: erweichende, zeitigende, reizende, stärkende, beruhigende, fäulnisswidrige Breiumschläge; kat. emollientia. maturantia, excitantia. roborantia, narkotica, antiseptica u. s. f. Wenn schon nur bei wenigen Erkrankungen die Anwendung irgend eines Breies nicht nützlich oder angenehm erschien, so brauchte man sie doch mit Vorliebe bei Wunden und Geschwüren, bei Drüsenanschwellungen und Abscessen; bei Verbrennungen und Erfrierungen, bei Gicht und Rheumatismus; bei Entzündungen der Knochen und Gelenke; bei entzündlichen und krampfhaften Affectionen innerer Organe u. A. Am scheusslichsten war die Behandlung der Wunden mit Breiumschlägen, ein Verfahren, welches sich bis in das vorige Jahrzehnt hinein gehalten hat. Die Anwendung der Kataplasmen gab den chirurgischen Abtheilungen einen ganz eigenthümlichen Duft, den sie glücklicherweise verloren haben. Die Breiumschläge und die Charpie sind auf das Innigste verknüpft mit jener Wundbehandlung, welche einen in hohem Grade gemeingefährlichen Charakter besass. Die in den Krankenhäusern gezüchteten Infectionsstoffe trug man mit Hilfe jener Verbandmittel von einem Kranken zum andern, so dass auch die harmloseste Verwundung nur selten einen normalen Verlauf nahm. Die accidentellen Wundkrankheiten waren damals ständige Gäste der chirurgischen Abtheilungen, und jeder mit einer Wunde behaftete Kranke war einer nicht zu unterschätzenden Gefahr ausgesetzt. Die heutige Chirurgie kennt die Breiumschläge nicht mehr.

Fomente. Bähungen.

Unter Bähung (fomentum, von foveo, ich erwärme) versteht man die örtliche Anwendung von Arzneimitteln in Form von trocknen oder feuchten Umschlägen. Die Kataplasmen fasst man ebensowenig unter dem Begriff der Fomente wie die Salben und Pflaster.

Die trocknen Bähungen dienen einerseits zur Erwärmung und andererseits zu besonderen therapeutischen Zwecken. Zum Erwärmen benutzt man vorzugsweise wollene Tücher, Watte u. ä., welche vor dem Gebrauche künstlich erwärmt werden und mit denen man das betreffende Glied blos umhüllt oder auch gleichzeitig reibt. Letzteres Verfahren (Frottiren) wird besonders angewandt, wenn es gilt, bei Fieberkranken nach kalten Bädern die peripheren Theile zu erwärmen. Das Eintauchen der Glieder in warmen Sand oder in warme Kleie bezeichnet man als trockene Bäder. Zu besonderen therapeutischen Zwecken dient das Auflegen von Säcken oder Kissen

mit allerlei stark duftenden Kräutern, wie Flores Chamomillae, Spec. arom. etc. gefüllt, deren schmerzstillende, beruhigende, zertheilende Wirkung man noch durch Hinzufügen von Campher oder ätherischen Oelen zu steigern suchte. Hierher gehört auch die namentlich als Volksmittel in hohem Ansehen stehende Waldwolle, welche aus der Holzfaser der Kiefernadel besteht und geringe Mengen ätherischen Oeles enthält. Alle diese Dinge können heute nicht wohl mehr zu den chirurgischen Heilmitteln gezählt werden.

Die feuchten Bähungen theilt man ein nach ihrer Temperatur oder nach der speciellen Wirkung der angewandten Mittel In letzterer Beziehung unterschied man, wie bei den Kataplasmen, erweichende, zertheilende, zusammenziehende, stärkende, reizende und noch viele andere. Man wandte sie an nach Verletzungen aller Art, bei Entzündungen, Geschwüren, Neuralgien, Krämpfen u. A. Man benutzte dazu die verschiedenartigsten Pflanzenabkochungen und Aufgüsse; Milch und Emulsionen, verdünnte Säuren, Lösungen von Salzen, Tincturen u. ä. Die meisten derselben sind verlassen und die Zahl der heute zu Fomenten gebrauchten Arzneimittel ist klein. Sie beschränkt sich im Wesentlichen auf einige Anaesthetica (Aether, Chloroform), Alterantia (Quecksilber, Jodpräparate bei syphilitischen Affectionen), Adstringentia (Tannin, Alaun) und Antiseptica (Chlorkalk, essigsaure Thonerde, Creosot, Carbolsäure). Die Anwendungsweise dieser Mittel ist im Allgemeinen die, dass man Compressen mit der Flüssigkeit tränkt, dann auf die betreffende Körperstelle legt und, wenn es nothwendig ist, mit einer Binde oder einem Tuche befestigt. Um das Verdunsten der Flüssigkeit hintanzuhalten, bedeckt man zunächst die Compresse mit einem Stück luftdichten Zeuges; was bei flüchtigen Stoffen sogar unerlässlich ist. Dasjenige Mittel, welches theils wegen seiner anästhesirenden, theils wegen seiner antiseptischen Eigenschaft auch in der Form des Umschlages den grössten Nutzen leistet, ist die Carbolsäure. Wir wenden sie an nach Verletzungen verschiedenster Art (Quetschungen, subcutanen Blutergüssen, Distorsionen, Luxationen, bei Entzündungen (Panaritien, Furunkeln, Phlegmonen, Erysipelas, Lymphangoitis und Lymphadenitis), bei Verbrennungen, wunden Brustwarzen u. a. Man benutzt zu Carbolumschlägen auf die unverletzte Haut am besten eine wässerige Lösung von 2—3% und tränkt mit derselben ein entsprechend grosses Stück Watte, welches an der untern Fläche mit einer Lage Gaze und an der obern mit einem wasserdichten Stoffe bedeckt ist. Bei dieser Anwendungsweise wirkt die Carbolsäure percutan, d. h. sie dringt durch die Haut hindurch bis in das Unterhautbindegewebe. Sie wird von der Haut aus resorbirt und findet sich daher in den Geweben des Körpers, sowie in den Se- und Excreten. Die örtliche Wirkung giebt

sich zu erkennen aus der Anästhesie der Hautwunden und aus dem Carbolerythem, „eine Röthung der Haut, welche auf Stasenbildung beruht und weder eine Reizung bedeutet, noch mit einer entzündlichen Röthung irgend etwas zu thun hat". *(Hueter.)* Da die Carbolsäure leicht verdunstet, so muss der Umschlag fleissig erneuert werden; dann aber gelingt es häufig, beginnende Entzündungen rückgängig zu machen. Die Uebelstände, welche die cutane Anwendung der Carbolsäure mit sich bringen kann, bestehen in dem Carboleczem und Carbolvergiftung. Das erstere wird sich bei nicht gar zu zarter Haut durch Anwendung schwacher Lösungen; die Intoxication aber durch das Bedecken möglichst kleiner Flächen, wenn schon nicht stets, so doch meist vermeiden lassen. Unter allen Umständen wird man bei Kindern und Frauen aufmerksam sein und beim ersten Zeichen einer Vergiftung (dunklere Färbung des Urins) das Mittel aussetzen. — Besonders hervorzuheben ist noch der Nutzen der wässrigen Carbollösungen bei wunden Brustwarzen und der der 5%igen Glycerin- oder Oellösungen bei Verbrennungen. (*Hausmann.* Berliner klin. Wochenschrift 1878. S. 189.)

Die warmen und kalten Umschläge hatten früher so ziemlich dieselbe Bedeutung wie die Emollientia und Antiphlogistica überhaupt. Als Emollientia, als erweichende Mittel benutzte man das warme Wasser für sich allein sehr selten, sondern man versetzte dasselbe mit schleimigen, gallertigen und öligen Mitteln (Species emollientes, Leim, Oele). Zu den Antiphlogistica gehörte in erster Linie der Bleizucker und die kälteerzeugenden Mischungen, die Fomentatio Schmukerana, (1 Th. Salmiak, 2 Th. Salpeter, gröblich gepulvert zwischen Compressen gethan und mit einer Mischung von Essig und Wasser (1 : 2) befeuchtet), ferner das salpetersaure Ammonium, (A. nitricum), 1 : 2 Theile Wasser, hält sich in einem Gummibeutel längere Zeit kühl.

In der Absicht, die Temperatur zu beeinflussen, sei es, dass man dieselbe herabsetzen oder erhöhen, den Körper also abkühlen oder erwärmen wolle, bedient man sich gegenwärtig der einfachen Wasserumschläge, deren Wirkung je nach dem Grade ihrer Temperatur, der der Kälte oder der Wärme entspricht.

An der Applicationsstelle des kalten feuchten Umschlages entsteht zunächst durch Contraction der Gefässe und Gewebe Anämie; darauf Erschlaffung der Muskeln, Erweiterung der Gefässe, Hyperämie, lebhafte Röthung der Haut. Bei weiterer Einwirkung der Kälte verlangsamt sich die Blutbewegung, es kommt zur venösen Hyperämie und zu Stasen. Die tiefer gelegenen grösseren Arterien bleiben verengt, da eine Ueberreizung hier nicht stattfindet; die Blutzufuhr zu den peripheren Theilen wird vermindert, die Temperatur herabgesetzt. Die

Leitungsfähigkeit und die Reizempfänglichkeit der Nerven wird abgeschwächt oder selbst völlig aufgehoben.

Kalte Umschläge wirken demgemäss im Ganzen hemmend auf die vegetativen und nutritiven Vorgänge, auf Fäulniss- und Zersetzungsprocesse. Sie verlangsamen das Zellenleben und die Gewebsbildung, verzögern die Auswanderung von Blutkörperchen bei entzündlichen Vorgängen. — Dem entgegengesetzt ist der Einfluss der feuchten Wärme: sie vermehrt die Blutzufuhr, steigert die Nerventhätigkeit, fördert die gesammten Vorgänge des Stoffwechsels *(Winternitz).*

Die Kälte gehört demnach dorthin, wo es gilt, Wärme zu entziehen, Schmerzen zu mildern, den Stoffwechsel herabzustimmen; wo es sich handelt um vermehrte Blutfülle, erhöhte Temperatur, Schmerz, Entzündung. Die Wärme dagegen findet ihren Platz bei Anämie, Kälte, Atrophie, bei starren Exsudaten u. a.

Trotz der alltäglichen Anwendung von Umschlägen hat *Winternitz* Recht, wenn er sagt, dass die Verordnung derselben nur ausnahmsweise nach bestimmten, selbstbewussten Grundsätzen geschehe, und es ist deshalb gewiss nicht überflüssig, diesen Gegenstand an der Hand des genannten Autors etwas ausführlicher zu besprechen.

Kopfumschläge. Der ausserordentliche Blutreichthum des Gehirns gestattet, die Oberfläche desselben und die Hirnhäute thermisch sehr wirksam zu beeinflussen. Daher die günstige Wirkung der Kälte bei Congestionen und entzündlichen Erkrankungen der Meningen. Die gewöhnliche Art feuchtkalte Umschläge zu machen ist die, dass man Compressen in kaltes Wasser taucht, ausringt und auflegt. „Werden dieselben nicht sehr oft erneuert, so nimmt die innere Fläche der nassen Compressen sehr bald die Temperatur des entzündeten Theiles an, es hört also selbst die Wärmestrahlung auf und die entzündliche Wärmesteigerung wird vermehrt statt vermindert.“ (Esmarch.) Will man wirklich eine Abkühlung erreichen, so müssen die Umschläge oft erneuert werden, wodurch aber ein steter Wechsel von Wärme und Kälte und eine fortwährende mechanische Reizung der Haut stattfindet. Um das zu vermeiden, wendet man daher die trockene Kälte — (Eis- oder Schneebeutel) — für sich allein an, oder verbindet die feuchten Umschläge mit der trockenen Kälte. Man bedeckt zu diesem Behufe den Kopf mit einer feuchten Leinwandhaube und erhält dieselbe durch einen überlegten Eisbeutel kühl. Eine genügende Wärmeentziehung erreicht man auch ohne Eis durch die von einem Wasserstrome durchflossene Kühlkappe, welche vor dem Eisbeutel den Vorzug hat, dass sie eine leichte Regulirung der Temperatur gestattet, nicht drückt und sich doch genau anschmiegt; dagegen erfordert sie immerhin mancherlei umständliche Vorrichtungen. (Fig. 1.)

Sind erregende Kopfumschläge erforderlich (bei Migräne), so taucht man ein Tuch in kaltes Wasser, ringt es aus, bedeckt damit den ganzen Kopf und legt ein trockenes Tuch in mehreren Schichten glatt darüber. Nach einigen Stunden wird dieser Dunstumschlag abgenommen, der Kopf abgetrocknet und gerieben.

Sollen Halsumschläge antiphlogistisch wirken — im Beginne der Angina, bei Larynx-Croup etc. — so legt man einen feuchten Umschlag an, darüber Guttaperchapapier und zuletzt eine Eisblase oder eine Halscravatte aus Kautschuk. Die letztere füllt man mit einer Kältemischung oder leitet, wie bei der Kühlkappe, einen Strom kalten Wassers durch dieselbe. Der erregende Halsumschlag besteht aus einem feuchten Tuche, welches von einem trockenen mehrschichtig bedeckt ist. Der Umschlag wird, nachdem er trocken geworden, in derselben Weise erneut. Das häufig geübte Bedecken des Umschlages mit einem wasserdichten Stoffe *(Priessnitz)* hindert die Hautausdünstung, und die erstrebte Hauthyperämie geht nach einiger Zeit schon verloren.

Fig. 1.

An der Brust macht man die abkühlenden Umschläge — bei Pleuritis, Hyperämie der Lunge, activen Blutungen — mit einer quer über die Brust gelegten, feuchten Compresse, oder mit einem dreieckigen Tuche, dessen Spitze man auf die Brust legt und deren Enden man rückwärts über die Schultern schlägt. Zum Kühlhalten wird ein Eisbeutel aufgelegt. Der erregende Umschlag hat hier die Form der Kreuzbinde, die 16 bis 20 Ctm. breit und 2·5 M. lang sein muss, und abwechselnd über beide Schultern und um den Thorax geführt wird. Ueber diese feuchte Binde kommt eine ebensolche trockene zu liegen.

Zu den Umschlägen am Stamm breitet man ein trockenes und über denselben ein nasses Tuch quer über das Bett; legt den Kranken darauf und schlägt nun zuerst das nasse und dann das trockene Tuch glatt um. Die Tücher müssen so gross sein, dass sie von der Achselhöhle bis zur Schenkelbeuge reichen. Es sind dies Dunstumschläge, welche zunächst eine Abkühlung, dann aber eine Temperatursteigerung bewirken.

Will man eine tiefdringende Abkühlung hervorbringen, so muss man der feuchten Binde die trockene Kälte hinzufügen; ein Verfahren, welches sich im Beginne aller entzündlichen Vorgänge innerhalb des Abdomens und bei Blutungen empfiehlt. Flüchtige Kältereize regen die Darmbewegung an; starke anhaltende Abkühlung thut das Entgegengesetzte, weil die Muskeln in tonische Spannung versetzt werden.

Die feuchtwarmen Umschläge an den Gliedmassen werden in ähnlicher Weise vorgenommen wie am Stamme. Die örtliche Anwendung der Kälte bei entzündlichen Vorgängen peripherer Theile ist eine feuchte (Umschläge) oder trockene (Eisbeutel), oder sie ist beides zugleich. Ihre Wirkung besteht auch hier in der Herabsetzung der Temperatur, in der Verminderung der Schmerzen, in der Verlangsamung des Stoffwechsels; d. h. sie ist im wahren Sinne eine antiphlogistische. Aber das Verfahren hat in Folge seines Einflusses auf die Circulation gewisse Schwächen. Bei Wunden hemmt es die Heilung und kann an nicht normal ernährten Theilen selbst zur Gewebsnekrose führen. Dieses und die Schwierigkeit einer Vereinigung der Kälte mit den antiseptischen Wundverbänden hat die Anwendung derselben als locales Antiphlogisticum seltener gemacht.

Mit Rücksicht auf den nachtheiligen Einfluss eines kräftigen Kältereizes an der erkrankten Stelle selbst verlangt *Winternitz* die Application der Kälte centralwärts der kranken Stelle, längs des zuführenden Strom- und Nervengebietes. Dadurch wird die Blutzufuhr und mit ihr die Temperatur, die Röthe und Schwellung geringer. Die Nervenleitung wird herabgesetzt und der Schmerz gemildert. Die entzündete Stelle selbst wird nur kühl gehalten, indem man feuchte Rollbinden aus feinfädiger Leinwand in höchstens zweifacher Schicht anlegt. Durch Verdunstung des Wassers entsteht eine genügende Abkühlung, welche durch Berieselung dauernd gemacht werden kann.

Während man also den entzündeten Theil selbst nur kühl hält, wird die eigentliche Antiphlogose central in Scene gesetzt und zwar mit Hilfe hoher Kältegrade. Man verbindet zu diesem Zwecke die feuchten Umschläge mit der trockenen Kälte, dem Eisbeutel, weil durch Befeuchtung Gefässcontractionen leichter erzielt werden und der thermische Effect grösser ist als bei Anwendung der trockenen Kälte allein *(Winternitz)*.

Gewissermassen eine Fortsetzung der einfachen Umschläge bilden die feuchten Einwicklungen des ganzen Körpers, des Stammes allein oder einzelner Gliedmassen; indessen diese Einwicklungen fordern bereits eine besondere Technik und gehören deshalb in das engere Gebiet der Hydrotherapie.

Bäder.

Der weitaus wichtigste Factor der Wasserbäder ist die Temperatur, denn durch diese „wird die wärmeregulirende Thätigkeit des Hautorganes beeinflusst, die Wärmeabgabe gesteigert oder beschränkt, die Wärmeproduction vermehrt oder vermindert, ein mächtiger Reiz auf die peripheren Nervenzellen ausgeübt, der durch Fortleitung oder Reflex die gesammten Innervationsvorgänge und endlich die Oxydation der Gewebselemente und den gesammten Stoffwechsel wesentlich beeinflusst" *(Kisch)*. Je nachdem der ganze Körper oder nur ein Theil desselben in das Wasser eingetaucht wird, unterscheidet man Voll- oder Theilbäder.

Zu dem Vollbade benutzt man Badewannen von der Grösse, dass der Badende in halbliegender Stellung sich noch mit den Schultern im Wasser befindet. Das Vollbad fordert für einen Erwachsenen etwa 200 Liter Wasser, ist ein wärmeentziehendes oder wärmesteigerndes, oder weder das Eine noch das Andere.

Wärmeentziehende Bäder sind alle diejenigen, deren Temperatur unter der des Körpers liegt; man theilt sie ein in lauwarme 35—30° C., laue 30—25, kühle 25—20, mässig kalte 20—15, kalte 15—10, sehr kalte 10—5, eiskalte Bäder 5—0° C. Sie wirken wärmeentziehend weniger durch die directe Abkühlung der peripheren Schichten, als indirect durch die Beeinflussung des Kreislaufes. Die Bäder üben auf die sensiblen Nerven der Haut einen Reiz aus, welcher mit dem Sinken der Temperatur stärker wird und welcher sich fortpflanzt auf das Centralnervensystem und die motorischen Nerven. Die Herzthätigkeit sinkt, die Gefässe contrahiren sich; es findet ein Andrang des Blutes nach den inneren Theilen hin statt. Nach kurzer Zeit erschlaffen die Gefässe, das Blut strömt in Fülle zur Haut zurück und bedingt eine vermehrte Wärmeabgabe. Der Einfluss auf den Stoffwechsel lässt sich dahin zusammenfassen, dass das wärmeentziehende Bad die Production und die Ausscheidung der Kohlensäure vermehrt und den Fettumsatz erhöht. Plötzlich einwirkende Kälte löst eine tiefe, krampfhafte Inspiration mit ergiebiger Exspiration aus, und bringt damit einen gründlichen Luftwechsel in den Lungenbläschen hervor.

Jeder Wärmeentziehung folgt eine Wiedererwärmung, welche um so rascher und kräftiger eintritt, je niedriger die Temperatur des Bades ist, und welche beschleunigt wird durch die Einwirkung mechanischer Reize (Frottiren).

Die Temperatur des wärmesteigernden Bades liegt von 35° C. aufwärts bis zum 50. Grade. Die Wirkung desselben ist der des wärmeentziehenden Bades entgegengesetzt:

Ausdehnung und stärkere Füllung der peripheren Gefässe, Erhöhung der Körpertemperatur — (während dem Körper Wärme mitgetheilt wird, ist die Wärmeabgabe durch Verdunstung und Strahlung behindert) — Steigerung der Pulsfrequenz, Hyperämie des Gehirnes u. s. f., Erscheinungen, welche mit der Temperatur des Bades steigen.

Die Wirkungen des Dampfbades, d. h. die Einwirkungen einer mit Wasser übersättigten Luft von 40 bis 50 und 56° C. sind denen des heissen Wasserbades ähnlich; es gestattet jedoch das Dampfbad eine höhere Temperatur als das Wasserbad. Puls und Respiration werden beschleunigt; die Temperatur erhöht, die Secretion der stark hyperämischen Haut angeregt. Kalte Uebergiessungen, Abreibungen und Aehnliches dienen dazu, die Röthung der Haut zu vermehren und gleichzeitig einen Reiz auf das Herz auszuüben.

Die Bäder in trockener, heisser Luft, irisch-römische, sind weniger eingreifend als die Dampfbäder, weil die rasche Verdunstung des Schweisses eine stete Abkühlung bedingt. Die Steigerung der Temperatur und der Herzaction ist geringer und die Luftbäder gestatten daher die Anwendung höherer Wärmegrade (60° und darüber) als die Dampfbäder. Alle diese thermisch sehr differenten Bäder fordern für solche Fälle, bei denen durch die vermehrte Herzaction und durch die zeitweilige Hyperaemie innerer Organe Gefahr erwachsen könnte, also namentlich bei Herz- und Lungenkrankheiten, bei Arteriensclerose, und ausserdem bei vorgeschrittener Schwangerschaft grosse Vorsicht.

In den Dampfkasten, welche den Kopf frei lassen, athmen die Kranken frische Luft; die Verdunstung seitens der Lungen geht frei vor sich, und daher ist es möglich, im Dampfkasten eine höhere Temperatur anzuwenden als in der Dampfstube. Man wird mithin zur einfachen Diaphorese den Dampfkasten vorziehen, der ebenso eine allgemeine wie örtliche Anwendung gestattet. Noch einfacher und wirksamer ist die analoge Verwendung der heissen Luft. Hat man keinen Kasten zur Aufnahme des Kranken, so setzt man diesen auf einen Stuhl, hüllt Stuhl und Kranken in dichte wollene Decken, so dass nur der Kopf des letzteren frei bleibt, und stellt unter den Stuhl eine brennende Spirituslampe. In ähnlicher Weise lassen sich locale Luftbäder improvisiren.

Angezeigt sind im Allgemeinen wärmeentziehende Bäder: bei acuten, fieberhaften Krankheiten; bei Anästhesie und Hyperästhesie bei psychischen Störungen; zur Herbeiführung der Resorption verschiedener Exsudate und zur Hebung des Stoffwechsels bei constitutionellen Erkrankungen (Syphilis, Scrophulose etc.), wärmesteigernde Bäder bei peripheren und centralen Lähmungen, zur Diaphorese (bei Gicht, Rheuma, Morbus Brightii u. a.) zur „Aufsaugung von Exsudaten und

Zurückbildung krankhafter Gewebselemente"; bei Krankheiten der Haut, besonders bei exsudativen Processen derselben.

Die thermisch-indifferenten Bäder, deren Temperatur der des Körpers etwa gleich kommt, beeinflussen die Circulation, Respiration und Körpertemperatur nicht in nennenswerther Weise. Sie dienen als Reinigungsmittel, fördern die Hautthätigkeit, erleichtern die Ernährung und wirken beruhigend.

Bei dem Halbbade steht das Wasser nur 20—25 Ctm. hoch in der Wanne, und zwar deshalb, damit man durch Reiben und Uebergiessungen die Haut nach Belieben reizen und die Gefässe derselben erweitern könne. Das Wasser hat anfänglich eine Temperatur von 20—22° C. und wird allmählich bis auf 12° herabgesetzt. Die Dauer des Bades beträgt 15 bis 20 Minuten. Zur Vorbauung gegen die Rückstauungs-Congestion wäscht sich der Kranke Kopf, Gesicht, Nacken und Brust, wird beim Einsteigen begossen und frottirt. Dann legt sich der Kranke, während das Frottiren fortgesetzt und höchstens durch zeitweise Uebergiessungen unterbrochen wird. Bei Erscheinungen von Hirndruck, bei Coma, Kopfschmerzen u. a. muss der Kopf mit übergossen werden. *Winternitz* zieht da, wo es sich um rasche und ausgiebige Wärmeentziehung handelt, das Halbbad dem kalten Vollbade vor, weil durch den ausserordentlichen Hautreiz die Wärmeabgabe an das Wasser gesteigert wird, weil es länger dauern darf als jenes und seine Nachwirkung anhaltender ist.

Das *Ziemssen*'sche Bad hat mit dem Halbbade das gemein, dass die Temperatur des Wassers während des Badens herabgesetzt wird; es unterscheidet sich von diesem dadurch, dass es ein Vollbad von 30 Minuten Dauer ist, dessen Temperatur anfangs nur um wenige Grade niedriger ist, als die Temperatur des Kranken und allmählich auf 20° gebracht wird. Die Wirkung dieses nach und nach abgekühlten Vollbades ist eine sehr beträchtliche Temperatur-Erniedrigung; aber dasselbe hinterlässt, nach *Winternitz*, eine so lang anhaltende Ischämie der Haut und ein so lang währendes unangenehmes Frostgefühl wie keine andere Art der Abkühlung. *Riess* glaubt, die erwünschte Temperatur-Erniedrigung mit Bädern von 31° C. erreichen zu können; welche 1—2 Tage ununterbrochen angewandt, auf derselben Temperatur erhalten und je nach der Fieberhöhe auf kürzere Dauer gebracht werden.

Die Wirkung localer Bäder ist ähnlich der der Vollbäder nur dass sie örtlich beschränkt ist. Die Wärmeentziehung kalter Theilbäder, welche um so grösser ist, je höher die Kälte ist und je länger sie einwirkt, dehnt sich in geringem Grade auf den ganzen Körper aus.

Kurze kalte Sitzbäder, mit einer Temperatur von 7 bis 17° C. und einer Dauer von 5—15 Minuten, bedingen locale Ischämie und Herabsetzung der Temperatur. Bald aber

lösen sich die Contracturen; es tritt eine Steigerung der Blutfülle und Erhöhung der Temperatur ein. Die Bäder wirken anregend auf die Thätigkeit das Darmes und der Blase; sie sind angezeigt bei Congestionen zu Kopf, Brust und Leber; bei Paresen der Blase und des Mastdarmes; bei Menostasen; sie sind contraindicirt bei grosser geschlechtlicher Reizbarkeit und bei allen entzündlichen Vorgängen.

Umgekehrt ist die Wirkung lange dauernder (15 bis 30 Minuten) kalter Sitzbäder, denn ihr Schwerpunkt liegt nicht wie bei jenen in der reactiven Wallung, sondern in der Temperatur-Herabsetzung und deren Folgen. Sie sind daher angezeigt bei Blutungen und Entzündungen des Uterus, der Prostata, des Rectums, der Blase; sie sind nicht angezeigt bei Blasentenesmus.

Warme Sitzbäder von 32—38° C. erschlaffen und sind überall am Platze, wo es sich darum handelt, gesteigerte Erregbarkeit der Nerven, Spasmus der Muskeln und den Tonus der Gefässe zu mildern (schmerzhafter Blasentenesmus).

In analoger Weise äussert sich die Wirkung aller Localbäder. Der günstige Einfluss kalter Fussbäder bei activer Gehirnhyperämie dürfte weniger durch eine „Ableitung" der Blutmenge zu den Füssen hin als durch eine reflectorische Contraction der Gefässe des Kopfes zu erklären sein.

Dass neben der Temperatur die Dauer des Bades grosse Bedeutung hat, ist bereits mehrfach hervorgehoben. Die gewöhnlichen Bäder erreichen nur ausnahmsweise die Dauer einer halben oder höchstens ganzen Stunde und unterscheiden sich von jenen Bädern, deren Wirkung auf langdauernder, ununterbrochener Anwendung beruht; den prolongirten oder Dauerbädern. Dieselben währen stunden-, tage-, wochenlang; haben gewöhnlich die ungefähre Körpertemperatur und werden, wie die übrigen Bäder, als allgemeine oder örtliche angewandt. Die durch dieselben bedingte Vermehrung der Blutfülle peripherer Gefässe soll eine Ableitung von den Centralorganen und damit eine allgemeine Nervenberuhigung zur Folge haben. Local zeigt sich eine starke Imbibition und Aufquellung der Haut, welche dadurch im Allgemeinen nachgiebiger wird. Ist die Epidermis aber, wie an Händen und Füssen schwielig verdickt, so entstehen leicht schmerzhafte Spannungen, welchen man durch Bestreichen der Haut mit Oel, oder durch einen Zusatz von Salz zum Bade vorbeugen soll.

Die permanenten Bäder, welche vor Jahrhunderten sehr gebräuchlich waren, sind in neuerer Zeit bei Hyperästhesien und Hyperkinesen verschiedener Art, bei Hautkrankheiten, Neuralgien, Geschwüren und Exsudaten vielfach in Anwendung gezogen. Auch als Wundbehandlungsmethode machten die prolongirten Bäder — als Immersion — eine Zeit lang grosses Aufsehen, kommen aber jetzt nur in Ausnahmefällen zur

Verwendung. Die Immersion sollte den Schmerz vermindern, den Verbandwechsel überflüssig machen, die Entzündung verhüten und die Heilung beschleunigen. Indessen diese Voraussetzungen erwiesen sich nur in sehr bescheidenem Maasse als zutreffend. Die Wundheilung geht langsam vor sich; die Granulationen imbibiren sich mit Wasser, erscheinen blass und mit einer Eiterschicht bedeckt. Der fortwährende Abfluss der Secrete, die beständige Reinigung der Wunden und Geschwüre, die man dem permanenten Bade so gerne zuschrieb, findet nicht statt. Der Eiter coagulirt im Wasser und bleibt zum grossen Theile auf der Wundfläche liegen. Noch ungünstiger als bei flachen Wunden, gestalten sich die Verhältnisse bei tiefen Wunden, bei denen durch Quellung der Ränder und Granulationen der Abfluss der Secrete geradezu gehemmt wird. Will man daher die Wunden rein haben, so muss man sie abspülen und ausspritzen.

Zum Dauerbade bedient man sich gewöhnlicher Badewannen, in welchen der Kranke sich in halbsitzender Stellung befindet und durch Unterlagen gegen Druck geschützt wird. Bei dem *Hebra*'schen Wasserbette befindet sich in der Wanne ein stellbarer Rahmen mit Quergurten und Kopfgestell, auf welchem der Kranke ruht. Zur Immersion einzelner Gliedmassen dienen Fuss- oder Armwannen aus Zinkblech (Fig. 2 u. 3), an deren Rändern Quergurte zum Tragen des Gliedes befestigt sind, so dass eine derartige Wanne ein *Hebra*'sches Wasserbett im Kleinen darstellt.

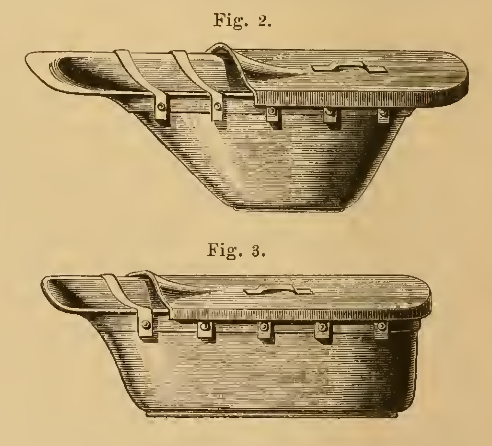


Fig. 2.

Fig. 3.

Das Wasser muss durch Zusatz antiseptischer Mittel desinficirt, aseptisch gemacht und durch ein beständiges Zu- und Ableiten fortwährend erneuert werden. Zu diesem Zwecke versieht man die Wanne mit einem Zu- und Abflussrohr und setzt das erstere mit einem hochstehenden, das letztere mit einem tiefstehenden Behälter in Verbindung. Das Wasser befindet sich also in dauernder Strömung und das Dauerbad nähert sich mithin der dauernden Berieselung, der permanenten Irrigation.

Pflanzliche Zusätze dienen für gewöhnlich dazu, den Reiz eines Wasserbades zu schwächen oder zu stärken. Handelt es sich darum, eine krankhaft gesteigerte Reizbarkeit des gesammten Nervensystems oder einzelner Nerven herabzustimmen,

so kommen Bäder in Betracht, welche weder einen thermischen noch einen mechanischen Reiz ausüben sollen. Wir wählen mithin Wasserbäder von der Wärme des Blutes und suchen die Berührung des Wassers durch geeignete Zusätze möglichst mild und reizlos zu machen. Solche „einhüllende" Zusätze sind die Kleie, von der man 2—3 Kilogramm in ein Säckchen bringt, mit 4—8 Liter Wasser abkocht und die Abkochung dem Bade zusetzt; der Leim, von dem man 1 Kilogramm in kochendem Wasser auflöst, die Molke, die Milch.

Zu den reizenden Bädern gehören die Laugen- und Senfbäder. Jene werden hergestellt aus Lauge, d. h. einer Abkochung von 2—3 Kilogramm Holzasche mit 8 Liter Wasser; aus Pottasche (200—500 Gramm) oder krystallisirter Soda ($^1/_2$—1 Kilogramm). Das Senfbad enthält als Vollbad 100 bis 250 Gramm Semen Sinapis, als Fussbad 50—100 Gramm.

Warme Bäder mit aromatischen Zusätzen spielen als belebende Bäder vorzugsweise in der Kinderpraxis eine hervorragende Rolle. Man wählt als Zusätze Aufgüsse oder Abkochungen von Kamillen, Salbei, Pfefferminze, Calmus u. a. (50—290 Gramm mit 1 Liter Wasser) oder statt der Aufgüsse den Spir. aromaticus 30—50—100 Gramm. Zu Malzbädern nimmt man 2—3 Kilogramm Malz, kocht dasselbe $^1/_2$ Stunde lang mit 6—8 Liter Wasser ab, und setze die Colatur dem Badewasser zu. Die so beliebten Fichtennadelbäder erhalten als wirksamen Stoff ein ätherisches Oel der Fichtennadel und man benützt daher als Badezusatz statt der Fichtennadelabkochung das Kiefernadelöl ($^1/_2$—1 Theelöffel) oder das wässerige Extract ($^1/_4$—$^1/_2$ Kilogramm).

Bei den Mineralbädern tritt zu der thermischen Wirkung des Wassers der chemische Reiz hinzu, welcher zum grössten Theil von den in den Mineralwässern enthaltenen Gasen und in geringer Weise von den festen Bestandtheilen ausgeübt wird. Dass Gase die unverletzte Haut zu durchdringen und auf die Verzweigungen der Nerven einen Reiz auszuüben vermögen, unterliegt keinem Zweifel. Die reizende Wirkung der hier in Betracht kommenden Gase (Kohlensäure, Schwefelwasserstoff) ist eine derartige, dass man die Mineralbäder füglich zu den Hautreizen zählen könnte, insofern sie im Stande sind, auf reflectorischem Wege eine Steigerung des Stoffwechsels zu bewirken. Nicht ausser Acht zu lassen ist dabei, dass gerade die gasförmigen Bestandtheile der Bäder während des Badens eingeathmet werden und so in den Kreislauf gelangen. Es scheint ja nun auch festgestellt zu sein, dass nicht concentrirte wässerige Lösungen von der Haut aus resorbirt werden können, und soll dieser Vorgang erleichtert und beschleunigt werden durch sorgfältige Reinigung und Befreiung der Haut von ihren Absonderungsproducten, durch höhere Wärme und durch Frottiren der Haut, weil dadurch

eine stärkere Füllung der Gefässe und somit eine grössere Resorptionsfläche geboten wird. Welche Rolle die Elektricität bei den Mineralbädern spielt oder ob dieselbe überhaupt in Frage kommt, ist noch nicht genügend festgestellt.

Die Bains à l'hydrofère von *Mathieu* (de la Drôme), die Mineralwasserstaub-Bäder bestehen in der Anwendung feinzerstäubter Flüssigkeiten, und können ebenso zu Bädern wie zu Inhalationen benutzt werden. Mit Hilfe eines Zerstäubungsapparates wird der Kranke von einem sehr feinen Staubregen berieselt. Drei bis vier Liter Flüssigkeit genügen, ein solches Bad 1 Stunde lang zu unterhalten. Zu dem leichten mechanischen und thermischen Reize des Wasserstaubes gesellt sich die Resorption der Bestandtheile desselben. Denn durch *Röhrig's* Untersuchungen wissen wir, dass feinzerstäubte wässerige Lösungen durch die Haut aufgenommen und arzneiliche Stoffe mithin auf diese Weise dem Körper zugeführt werden können.

Von Gasbädern kommen hier nur in Betracht die der Kohlensäure und des Schwefelwasserstoffes, welche als allgemeine oder örtliche Bäder verabreicht werden. Die Kohlensäure wird über den natürlichen Quellen aufgefangen und entweder direct oder erst nachdem sie in einem Behälter gesammelt wurde, in die Badekammer geleitet. Das Gas bewirkt eine vermehrte Füllung der Capillaren und gilt als ein kräftiges Reizmittel, welches durch die Haut resorbirt werden und Allgemeinerscheinungen hervorrufen kann. Die Kohlensäurebäder finden Verwendung bei peripheren Lähmungen, Neuralgien, Rheumatismus chronicus, Impotenz, Amenorrhoe, Incontinentia urinae. Die allgemeine Anwendung geschieht gewöhnlich in der Weise, dass die Kranken sich in Wannen oder Kasten setzen, welche mit dem Gase gefüllt werden und nur den Kopf des Kranken frei lassen. Zur örtlichen Anwendung an den Gliedmassen, in der Vagina etc. als Gasdouche dienen Gummischläuche mit geeigneten Ansatzstücken.

Der Schwefelwasserstoff kommt meist nicht für sich allein, sondern in Verbindung mit anderen Gasen (CO^2) und Wasserdampf zur Verwendung. Man schreibt dem Gase vorzugsweise einen nervenberuhigenden Einfluss zu, und wendet es daher an bei Hyperästhesien und Neuralgien.

Unter den Bädern in festen Medien haben nur die Moor-, Schlamm- und Sandbäder eine praktische Bedeutung.

Die zu den Moorbädern verwandte Masse wird aus der Tiefe der Moorbrüche gestochen und dann der Verwitterung preisgegeben, wodurch an Stelle der unlöslichen Stoffe, lösliche Verbindungen und organische Säuren entstehen. (Ameisensäure, Essig- und im geringeren Grade auch Bernsteinsäure und Oelsäure.) Je nach dem Vorherrschen des Schwefels (Schwefeleisen, sublimirter S.) oder des Eisens- oder

der Alkalisulfate unterscheidet man Schwefel-, Eisen- und salinische Moore.

Die Wirkung des warmen, mehr oder weniger kratzenden Breies mit seinen resorbirbaren, flüchtigen Säuren ist ein thermischer, mechanischer und chemischer Reiz, zu welchem sich noch die eigenartige Contactwirkung (*Lehmann*) der in dem Breie aufgelösten Salzen gesellt. Nach *Caspari* wirkt der Moor durch die ihm beigemengten Stoffe — (Pflanzenfasern. verkieselte Infusorien, Sand, Eisenoxyd etc.) als „Schleifmittel", welches die auf der Haut niedergeschlagenen und in den Schweisscanälen stagnirenden Stoffe fortnimmt. Die Cutis wird blutreicher, das Hautleben gesteigert, das Blut von inneren, congestionirten Theilen zur Oberfläche gelenkt. „Von der Haut verbreitet sich die Wirkung auf den subcutanen Zellstoff, auf das lymphatische Gefäss- und Drüsensystem." Sie sind daher überall am Platze, wo Auflösung, Verflüssigung. Aufsaugung und Rückbildung krankhafter Ablagerungen und Anschoppungen erstrebt wird.

Peters führt die stark resorbirende Kraft der Moorbäder zum grossen Theil auf die Druckwirkung zurück und stellt daher die Moorbäder in dieser Beziehung auf eine Linie mit der Massage. (Bei einem Moorbade wirkt auf den ganzen Körper ein Druck von c. 345—384 Kilogramm.)

Die Bereitung der Moorbäder geschieht durch Zusatz von heissem Wasser oder von heissem Mineralwasser zu dem Moor, man giebt sie als allgemeine und als örtliche Bäder und verwendet ausserdem die Masse zu Moorkataplasmen. Als Anzeigen gelten: Lähmungen, Neuralgien. Gicht, Rheumatismus; ältere torpide Infiltrate.

Von den Moorbädern zu trennen sind die Schlammbäder, welche aus den Niederschlägen oder Absätzen von Mineralquellen, oder aus dem Seeschlamm bereitet werden, und deren Wirkung im Ganzen noch wenig geprüft zu sein scheint.

Die warmen Sandbäder wirken nach Art der irisch-römischen Bäder als Diaphoretica, indem sie die Hautthätigkeit anregen und die Blutcirculation beschleunigen. Die gewöhnliche Temperatur des allgemeinen Sandbades ist 48—50° C.; örtliche Sandbäder können noch um einige Grad gesteigert werden. Die Dauer eines Vollbades beträgt $^1/_4$ bis $^1/_2$, die eines örtlichen Bades bis zu 1 Stunde und darüber. Seine therapeutische Anwendung findet das Sandbad beim Hydrops der Gelenke, bei Lähmungen, Contracturen und Neuralgien.

Hautreize.

Die ältere Chirurgie rechnete die Hautreize zu den ableitenden Mitteln und stellte sie in eine Linie mit den natürlichen Exanthemen oder den spontanen Entzündungen

und Geschwüren, welche sie als Reinigungsprocesse ansah. Die Rubefacientia sollten eine entzündliche oder sensible Aufregung von innen nach aussen leiten, und man wandte sie daher an bei Congestionen, Schmerzen und Entzündungen der Eingeweide des Kopfes, der Brust, des Abdomens; bei Schwindel, Kopfschmerzen, Rheuma, Lähmungen; beim Schlagflusse und beim Scheintode. Die Wirkung dieser Mittel galt als eine so vielseitige, „dass sie fast in allen Krankheiten zur Ableitung der verschiedenartigsten Affectionen in einzelnen Organen und Systemen zur Anwendung kommen". *(Rust.)*

Die blasenziehenden Mittel schied man von den rothmachenden, insofern sie auf die Nerven eindringlicher wirken, und das vegetative Leben durch Entziehung seröser Stoffe und Erweckung neuer Secretionsflächen in Anspruch nehmen sollten. Man wandte sie an zur Herstellung unterdrückter Hautthätigkeit; zur Umstimmung und Aufreizung des Nervensystems, zur Errichtung eines Gegenreizes und einer materiellen Krise bei Neuralgien, Lähmungen, Gemüthskrankheiten, Entzündungen der serösen Haut etc. *Attenhofer* legte sie auf den kahlen Kopf und es gelang ihm, in 5 Fällen Haare zu ziehen.

Dieser Zeit mit der übertriebenen Anwendung der Hautreize folgte eine Zeit, welche sie völlig verwarf, bis dieselben endlich wieder mehr zu Ehren kamen, und heute sehen wir die alten Derivantia zum Theil bei denselben Krankheiten angewandt, wie vor 50 Jahren. Aber diese Anwendung gründet sich nicht mehr auf dunkle Vorstellungen oder grob mechanische Auffassungen, sondern eine Reihe wissenschaftlicher Untersuchungen haben uns über die Wirkungsweise dieser Mittel nach mancher Seite hin exacte Aufklärung gegeben. (*Naumann.* Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen der Hautreize. Prager Vierteljahrschrift Bd. 77 u. 93.)

Wir wissen, dass die Hautreize auf dem Wege des Reflexes ihren Einfluss wesentlich äussern im Gebiete des Kreislaufes, der Athmung und des Stoffwechsels. Schwache Reize bewirken eine Verengerung der oberflächlich gelegenen Arterien und in Folge dessen eine Steigerung des Blutdruckes, eine Beschleunigung und Verstärkung der Herzaction, sowie eine Verlangsamung der Athembewegungen. Durch die veränderten Circulationsverhältnisse wird weiterhin die Wärmeproduction vermehrt, die Wärmeabgabe vermindert, die Innentemperatur also gesteigert. Mit Aufhören der Reize stellen sich die normalen Verhältnisse bald wieder her.

Bei sehr starken Reizen gestalten sich die Dinge anders; hier erschlaffen die Hautgefässe, erweitern sich und werden daher mit Blut stark gefüllt. Die Herzaction wird verlangsamt und geschwächt; der gesammte Kreislauf herabgesetzt. Die Innentemperatur sinkt, während die Hauttemperatur steigt. Diesen Erscheinungen gehen solche, wie sie von

schwachen Reizen ausgelöst werden — (Verstärkung der Herzaction, Steigerung der Innentemperatur) — meist voraus, halten aber immer nur sehr kurze Zeit an und können bei besonders starken Reizen auch fehlen. Der Einfluss auf den Stoffwechsel äussert sich hauptsächlich darin, dass der Sauerstoffverbrauch vermehrt, die Kohlensäureproduction und wahrscheinlich auch die Stickstoffabgabe gesteigert ist. Bei darniederliegender Athmung bringen plötzliche, starke Hautreize reflectorische Respirationsbewegungen hervor, und können daher in geeigneten Fällen von Nutzen sein. Die schmerzstillende Wirkung der Hautreize sucht man mit der Annahme zu erklären, dass entweder die oberflächliche Hyperämie eine relative Blutarmuth tiefer gelegener Theile hervorbringe, oder dass auf reflectorischem Wege eine Gefässcontraction und Blutarmuth der zchmerzhaften Stelle zu Stande komme — Bei fieberhaften Zuständen mit verstärktem Herzschlage und erhöhtem Blutdrucke machen sich die Einwirkungen der Hautreize auf den Kreislauf und die Respiration gar nicht oder doch nur sehr schwach bemerkbar.

Der schwarze Senf (semen sinapis nigrae) verdankt die rothmachende Wirkung einem ätherischen Oel, welches sich in dem Samen nicht vorgebildet findet, sondern erst auf Zusatz von lauwarmem Wasser, unter Entstehung eines Fermentes, des Myrosin, sich entwickelt und dieses Ereigniss durch den stechenden Geruch verkündet. Die Anwendung des Senfes geschieht vorzugsweise als Mehl oder als ätherisches Oel.

a) Das Senfmehl, der gestossene Same, wird mit lauem Wasser zu einem steifen Brei angerührt, welcher auf Leinwand gestrichen und unmittelbar auf die unversehrte Haut gelegt wird. Will man diese durch ein zwischengelegtes Stück Gaze oder Mull schützen, so wird die Wirkung des Senfteiges nur um ein Geringes geschwächt. Das zum Anrühren benutzte Wasser darf weder kalt noch heiss sein, darf weder Zusätze von Essig, Ammoniak etc. enthalten, weil sonst die Fermententwicklung und damit die Bildung des ätherischen Oeles mehr oder weniger gehemmt wird. Die Grösse des Senfteiges — Sinapismus, s. Kataplasma rubefaciens — richtet sich nach seinem Zwecke. Aus *Schüller's* Versuchen an Kaninchen wissen wir, dass kleine Senfteige ohne Wirkung auf die Piagefässe bleiben, dass aber grosse Sinapismen, solche nämlich, welche einen grosse Theil des Rückens oder Bauches bedecken, nach einigen wechselnden Vorgängen schliesslich eine anhaltende Gefässverengerung herbeiführen. Demgemäss müsste man sehr grosse Sinapismen verwenden, wenn man eine Verminderung der Blutmasse im Schädelraum erzielen wollte. Andere Zwecke erheischen kleinere Senfteige.

Ist der Sinapismus gelegt, so entsteht nach einigen Minuten ein heftiges Brennen und Prickeln, welches sich bis

zum Unerträglichen steigern kann. Gleichzeitig entwickelt sich eine lebhafte, mit Temperaturerhöhung verbundene Hautröthe, welche bei sehr langer Einwirkung zu förmlicher Blasenbildung führen kann. Diese örtliche Wirkung wird erklärt durch den unmittelbaren Einfluss des ätherischen Oeles auf die Hautgefässe und Nerven. Der Zeitpunkt, an welchem das Brennen und die Röthe beginnen, und der Grad, bis zu welchem Beide sich steigern, ist bei den einzelnen Menschen sehr verschieden. Im Allgemeinen genügt bei Erwachsenen ein Sinapismus von 15—20, bei Kindern von 5—10 Minuten. Nie soll man ihn länger als eine Stunde liegen lassen, weil sonst ausgedehnte Geschwüre hervorgebracht werden können. Ist der Senfteig entfernt und die Stelle mit einem feuchten Läppchen oder Schwamm gereinigt, dann pflegt der Schmerz rasch zu verschwinden. Die Röthung hält sich gewöhnlich länger; sie bleibt stunden- und selbst tagelang bestehen, und hinterlässt bisweilen einen durch Zerstörung von ausgetretenen, rothen Blutkörpern bräunlich verfärbten Flecken.

An Stelle des alten Senfteiges ist heute vielfach das Senfpapier, die Charta sinapisata, Moutarde en feuilles, getreten, eine Erfindung *Rigollot's* vom Jahre 1867. Seitdem ist eine ganze Reihe von Fabricaten auf den Markt gekommen, aus welcher hier nur das *Ryff*'sche Senfpapier erwähnt sein mag. Dasselbe enthält den Samen grob gepulvert auf Papierstücke gepresst und geklebt, deren jedes einzelne 9 Ctm. lang und 9 Ctm. breit ist. Die Anwendung des Senfpapieres ist bequem und einfach, indem dasselbe zum Gebrauch nur einige Secunden in lauwarmes Wasser getaucht und dann aufgelegt zu werden braucht. Trocken und gut verschlossen aufbewahrt halten sich diese Papiere sehr lange.

Ausser zum Senfteige benutzt man das Senfmehl zu reizenden Bädern. Zu einem Vollbade braucht man 100—200 Grm.; zu einem Fussbade 50—100 Grm., welche nicht unmittelbar in das heisse Wasser gebracht, sondern vorher in lauem Wasser angerührt werden.

c) Das Senföl — Oleum sinapis aeth. — wird benutzt als tropfenweiser Zusatz zum Senfteige, um dessen Wirkung zu verstärken; unverdünnt, für sich allein angewandt, wirkt es zu heftig; schmerzt sehr und zieht Blasen. Die gewöhnliche Form unter welcher das Oel zur Verwendung kommt, ist der Spiritus-Sinapis (1 Oel, 50 Alcohol): man befeuchtet mit demselben ein entsprechend grosses Stück Fliesspapier, legt dieses auf die Haut und bedeckt es mit einem luftdichten Stoffe.

Das Collodium sinapisatum (Ol. sin. 1 : 12 Collod.) auf die Haut gepinselt, oder der Sinapismus glycerinatus (Ol. sin. gtt. 10, Amyl. 20·0 — Glycerin 30·0) auf Leinwand gestrichen, können als Ersatz für den Senfteig dienen.

Der Senf zeichnet sich als Rubefaciens durch seine rasche Wirkung aus und findet demgemäss seine Anwendung bei plötzlichen Schwächezuständen und Ohnmachten, bei acuten Vergiftungen mit Alkohol oder narcotischen Mitteln; bei asphyctischen Zuständen, um reflectorische Athembewegungen hervorzubringen; ferner um eine vermehrte Blutfülle der Haut zu bewirken bei Hyperämie innerer Organe; bei Kopfschmerzen, Dyspnoë, Beklemmung und Angstgefühlen; bei krampfhaften Husten und Erbrechen, bei Neuralgien und „Rheumatismus". Als direct schmerzstillendes Mittel wird es häufig bei Entzündungen seröser Häute, insonderheit bei der Pleuritis sicca angewandt.

Die *Kern*'schen Kataplasmen bestehen aus einer Mischung von Senfmehl und schwarzer Seife (1 : 5), werden in Gaze geschlagen und mehrere Stunden des Tages aufgelegt. Sie galten früher für ein ausgezeichnetes Resolvens und neuerdings sah *Busch* unter ihrer Anwendung grosse Lymphosarcome zur Resorption gelangen.

Die Seidelbastrinde (cortex Mezereï), der Knoblauch (Allium sativum); der Meerrettig (R. armoraceae); der heisse Wasserdampf; das Bearbeiten der Haut mit frischen Brennnesseln (Urticatio) sind heutzutage als hautröthende Mittel nicht mehr im Gebrauche.

Was unter den hautröthenden Mitteln der Senf ist, das sind unter den blasenziehenden, den Vesicantien, die Canthariden, die spanischen Fliegen; Käfer von 2·0—2·5 Ctm. Länge, goldgrüner Farbe und unangenehmem Geruche. Der wirksame Bestandtheil derselben ist das Cantharidin, ein farbloser, krystallinischer Körper, der in Alkohol und Chloroform, in ätherischen und fetten Oelen löslich ist. Die Form, in welcher die Canthariden als Vesicantien vorzugsweise verwendet werden, ist die des Pflasters.

a) Das Emplastrum cantharidum ordinarium besteht aus Canthariden 2, Olivenöl 1, Wachs 4, Terpentin 1; es wirkt dadurch, dass das Cantharidin durch das Oel allmälig gelöst wird, und man kann daher die Wirkung des Pflasters durch Bestreichen desselben mit Oel beschleunigen. Zum Gebrauch wird die Pflastermasse messerrückendick auf Leinwand oder Leder gestrichen, und zwar überschreitet im Allgemeinen die Grösse des Pflasters diejenige eines Handtellers nicht. Es klebt schlecht und muss deshalb mit Heftpflaster oder durch Binden befestigt werden. Ist die Haut sehr empfindlich, so schützt man sie durch ein zwischengelegtes Stück Gaze. Hat das Pflaster 2—4 Stunden gelegen, dann entwickelt sich unter dem Gefühl des Brennens eine Röthung der Haut und bei fortgesetzter Einwirkung im Verlaufe der nächsten 2—6 Stunden — je nach der Dicke der Epidermis — zahlreiche Bläschen, die nach und nach grössere

Blasen bilden oder zu einer einzigen verschmelzen. Daraus folgt, dass man, je nach der früheren oder späteren Wegnahme des Pflasters einen geringeren oder stärkeren Reiz hervorbringen kann. Wartet man bis zur Bildung von Blasen, so enthalten dieselben anfangs ein klares, an Formelementen armes Serum, welches sich später durch das Hinzutreten weisser Blutkörperchen trübt. In dem Blaseninhalte findet sich Cantharidin.

Nach Entfernung des Pflasters hängen die weiteren Massnahmen davon ab, ob die ihrer Epidermis beraubte Stelle eitern soll oder nicht. Im ersteren Falle trägt man mit der Scheere die Blase ab und verbindet mit einer reizenden Salbe. Soll die Stelle aber heilen, dann öffnet man die Blase am Rande. lässt den Inhalt austreten und legt einen einfachen Schutzverband an, unter welchem die neue Epidermis sich ungestört bilden kann.

b) Das Emplastrum cantharidum perpetuum — Cantharden 1, Pflastermasse 7, Euphorbium 0·3 — ist milder als das vorige, klebt besser und zieht erst nach Tagen Blasen oder bewirkt auch nur einfache Hautröthe. Man benutzt dasselbe gerne zu den sogenannten fliegenden Vesicatoren, welche eine zeitlang gegen acuten Gelenkrheumatismus sehr gerühmt wurden, jetzt aber durch die Salicylbehandlung aus der Mode gekommen sind.

Eine sehr bequeme und saubere Form bildet das Collodium cantharidatum, welches in der Ausdehnung, bis zu welcher die Blasenbildung reichen soll, nur aufgepinselt zu werden braucht, und sich in seiner Wirkung genau auf diese Stelle beschränkt.

Die Vesicantien werden hauptsächlich angewandt bei entzündlichen Erkrankungen seröser Häute, insonderheit bei Pleuritis und zwar vorzugsweise in den späteren Stadien derselben, bei denen es sich darum handelt, die Resorption des gesetzten Exsudates zu unterstützen. In ähnlicher Absicht werden sie gebraucht bei serösen Ergüssen der Gelenke, bei chronischen Schwellungen der Lymphdrüsen. bei nicht acuten Entzündungen der Augen u. s. f. Indessen der Werth der Vesicantien bei diesen Affectionen wird von der Chirurgie gering geschätzt und der Nutzen derselben mindestens als ein zweifelhafter angesehen. Bei Neuralgien bringt man sie gerne an den schmerzhaften Punkten an oder längs des Verlaufes der Nerven; nicht geeignet sind sie für die durch Druck oder constitutionelle Erkrankungen, (Syphilis, Malaria), hervorgebrachten Neuralgien. Empfohlen sind die Vesicantien weiter bei chronischen Kehlkopf- und Luftröhrencatarrhen, bei asthmatischen Anfällen u. a.

Zu vermeiden sind dieselben bei allen acuten, namentlich mit Fieber einhergehenden Erkrankungen. Bei der Application

der Blasenpflaster meidet man Stellen mit zarter, empfindlicher Haut und solche, welche entblösst getragen werden, weil leicht hässliche Hautverfärbungen oder Narben zurückbleiben. Sehr ausgedehnte Anwendung der Pflaster kann durch Resorption des Cantharidin eine Vergiftung herbeiführen, welche ihre Wirkung zunächst auf die Nieren äussert. Vorsichtig sei man bei Kindern und bei schwachen, heruntergekommenen Erwachsenen, weil dort leicht Fieberbewegungen und hier lästige Geschwüre bewirkt werden können.

An den Senf und die Canthariden reihen sich noch einige mehr oder weniger gebräuchliche Hautreize an:

Die Pocken- oder Brechweinsteinsalbe, Ung. stibio-kali-tartaricum (1:4 Fett) ruft, zu 1—2 Grm. eingerieben, unter lebhaftem Schmerze, bisweilen selbst unter Fieber Pusteln hervor, welche den Pocken ähnlich sind und tief dringende Geschwüre hinterlassen. Man wendet das Mittel an bei Entzündungen der Meningen, des Kehlkopfes und der Luftröhre. *Rahn* und *Amelung* rühmten schon 1828 die Einreibungen der Salbe auf den Kopf bei Geisteskranken; und neuerdings ist dasselbe Verfahren von *L. Meyer* bei fortschreitender Paralyse empfohlen. Von Chirurgen wird Pockensalbe nicht verordnet.

Das Crotonöl, Ol. crotonis, ein aus dem Samen von Tiglium officinale durch Pressen gewonnenes fettes Oel, enthält als wirksamen Bestandtheil die Crotonölsäure. Schon wenige Tropfen, in die Haut gerieben, rufen unter heftigem Brennen kleine, wasserhelle, später confluirende und eitrig getrübte Bläschen hervor, welche — im Gegensatz zur Pockensalbe — weder Geschwüre noch Narben hinterlassen. Man wendete es an bei Neuralgien, chronischer Laryngitis etc., entweder für sich (5—15 Tr.) oder mit Ol. camphoratum, Ol. oliv. gemischt (1:5, bez. 1:3), oder als Collodium crotonatum (1:1).

Das Veratrin, ein aus der weissen Niesswurz und dem Sabadillsamen gewonnenes Alcaloid, in Salbenform (1:6—8) auf die Haut gerieben, erzeugt meist ein prickelndes Gefühl und bisweilen auch Hautröthe und Bläschen. Man hat das Mittel bei Neuralgien selten mit, meist ohne Erfolg angewandt.

Das Cadol, eine aus den Früchten von Anacardium dargestellte gelbe, ölige Masse, wirkt blasenziehend, hat aber bis jetzt keine Verbreitung gefunden.

Ein sehr bequemes Mittel ist der Aetzammoniak, welcher sich nach dem Grade der Concentration und der Länge der Einwirkung beliebig als Rubefaciens oder als Vesicans verwerthen lässt. Tränkt man mit Liq. Am. caust. ein Stück Flanell und reibt mit diesem die Haut, so entsteht ein stundenlang anhaltendes Erythem. Befeuchtet man mit der ätzenden Ammoniakflüssigkeit ein Stück Flanell, legt dieses auf die Haut und verhindert die Verdunstung des Ammoniak durch

Ueberlegen eines Stückes luftdichten Zeuges oder eines Uhrglases, so hat sich nach Verlauf einer viertel- oder halben Stunde eine Blase gebildet.

Die Jodtinctur, eine 10procentige Lösung des Jod in Alkohol, stellt eine braunrothe Flüssigkeit dar, welche nach wiederholten Bepinselungen der unverletzten Haut unter dem Gefühl von Brennen und Stechen, Röthung derselben und schliesslich Abstossung der Epidermis in braunrothen Fetzen bewirkt. „Ein Theil des aufgestrichenen Jod verdampft und kann eingeathmet werden; ein anderer Theil aber gelangt, da Jod ein flüchtiger Körper ist, mit dem verdampfenden — (vielleicht in flüchtigem Jodäther, umgesetzt) — auch durch die intacte Haut zur Resorption (*Röhrig-Nothnagel*).

Die Anwendung der Jodtinktur ist eine sehr vielseitige, wenn schon dieselbe durch neuere Mittel, namentlich durch die Carbolsäure, vielfach verdrängt worden ist. Man benutzt das Mittel als Hautreiz, sowohl gegen (nicht acute) entzündliche Vorgänge selbst, als auch zur Beseitigung der Producte dieser Entzündungen: bei Drüsenanschwellungen, entzündlichen und nicht entzündlichen, bei Periostitis und Pleuritis, bei serösen Ergüssen in die Brusthöhle, in Gelenke, Schleimbeutel und Sehnenscheiden. Ebenso häufig benutzt wird die Jodtinctur zur Bepinselung erkrankter Haut- und Schleimhautstellen, so bei Frostbeulen und Geschwüren, bei Acne rosacea, Prurigo, Lupus, Sycosis, Pityriasis versiculor und zahlreichen anderen Affectionen, bei mercurieller oder scorbutischer Schwellung des Zahnfleisches, bei Hypertrophie und Geschwüren der Mandeln, bei Angina syphilitica und scarlatinosa.

Mit Fug und Recht gehören zu den Hautreizen auch die Kälte und Wärme; ja, sie müssen sogar als die stärksten unter allen angesehen werden. Zu der örtlichen Wärmeverminderung oder Wärmesteigerung gesellt sich die reflectorische Wirkung, welche sich nicht blos auf die willkürlichen Muskeln — Zittern, Zähneklappern, Krämpfe — erstreckt, sondern noch viel mehr auf die Muskulatur der Respiration, des Herzens, und der Gefässe, auf die Muskulatur der Haut, des Darmes, der Blase. Unter Benutzung dieses reflectorischen Einflusses gelingt es leicht durch thermische Reize, in den verschiedensten Organen eine Gefässerweiterung oder Verengerung, und damit die wichtigsten Veränderungen der Ernährungsvorgänge zu bewirken.

Vorzugsweise im Sinne der Hautreize ist der Einfluss der Douchen, bei welchen der mechanische Reiz des die Haut treffenden Tropfens oder Strahles sich vereinigt mit dem stets sich erneuenden thermischen Reiz. Sie nähern sich in ihrer Wirkung der Elektricität und sie werden daher besonders gern angewandt bei Neuralgien und Psychosen, zur Resorption und zur Hebung des Stoffwechsels. Man unterscheidet haupt-

sächlich Strahlen- und Regendouchen; die schottische Douche besteht in der abwechselnden Anwendung eines möglichst heissen und kalten Strahles. Die Grösse des Reizes ist um so bedeutender, je mächtiger die Kraft des Strahles, je grösser die Menge des Wassers und je niedriger die Temperatur desselben ist. Als Beispiele des Einflusses derartiger, plötzlich wirkender Hautreize sei nur erwähnt die Reflexwirkung der dem Ohnmächtigen ins Gesicht geschleuderten Tropfen kalten Wassers und der mächtige Einfluss der concentrischen Hinterhauptsdouche *(Preiss)* auf die Respiration.

Massage.

Das Massiren im engeren Sinne ist ein Verfahren, welches sich aus mehrfachen Handgriffen zusammensetzt und ein Hineinpressen krankhafter Producte „in die nächsten Bindegewebsinterstitien und Anfänge der weiterhin verzweigten Lymphbahnen" bewirkt; es ist im weiteren Sinne eine Behandlungsweise, „welche das Princip hat, den kranken Theil nicht zur Ruhe kommen zu lassen, sondern durch einen ganzen Complex von Handgriffen auf denselben wirkt mit der Absicht, Abnormes mechanisch aus ihm heraus zu schaffen".

Dass die mechanische Behandlung mancherlei Leiden mit Streichen und Kneten alt ist, ist männiglich bekannt; hier sei nur des Verfahrens gedacht, welches *Felix Würtz* bei dem Schwinden der Glieder anwandte. Er strich nämlich das erkrankte Glied „als wie man pfleget zu melken, rieb ihm das Glied so lang und so viel, dass ihm das Mark in den Beinen erwärmen mochte und seine beiden Händen erhitzigte wurden. Salbte ihm ein Tag 2mal, mit gar wenig Salben, aber gar viel Arbeit und Mühe. Und so er im Glied empfände als wenn Ameisen oder Flöhe darinnen liefen, so fing er an zu genesen."

Von den Chirurgen geringgeschätzt, lebte diese Art der Behandlung Jahrhunderte lang als ein beliebtes Volksmittel in den Händen der Streichfrauen weiter, bis sie endlich in die wissenschaftliche Chirurgie aufgenommen und vorzugsweise von Dr. *Johann Metzger* zur Methode ausgebildet wurde.

Die Technik der Massage besteht wesentlich aus vier verschiedenen Handgriffen, welche theils einzeln für sich, theils in mannigfachster Weise miteinander verbunden, zur Anwendung kommen.

a) Das Streichen (centripetal), Effleurage, wird nach *v. Mosengeil* so ausgeführt: wir legen die eine Hand unterhalb der kranken Stelle so an, dass die Volarseite der Finger und die beiden Ballen der Hand, besonders aber auch die ballenartige Partie der Vola über den Köpfen der Metacarpalknochen, dem Gliede flach anliegen. Darauf schiebt man diese Hand streichend in die Höhe, setzt die andere

Hand in gleicher Weise auf und lässt sie der ersten folgen. Dieses Verfahren wiederholt sich abwechselnd: während die eine Hand sich auf dem Körper nach oben bewegt, kehrt die andere durch die Luft nach unten zurück. Statt der flachen Hand kann man bei räumlich beschränkten Verhältnissen sich der oberen Daumenglieder bedienen. Ist es möglich, so geht der Strich stets vom Gesunden durch das Gebiet des Kranken bis in das Gesunde; er ist von gleichmässiger Stärke, oder wechselt zwischen leichterem und schwererem Druck, gleichsam eine Art „passiver Peristaltik“ erzeugend.

b) Massage à friction. Man beschreibt entweder mehr oder minder senkrecht zur Längsachse des Gliedes mit neben einander gesetzten Fingerspitzen kleine flache Ellipsoide oder reibt einfach hinüber und herüber, während die Fingerspitzen der anderen Hand parallel der Längsachse sich von unten nach oben bewegen. — Die Ausführung der Massage à friction ist schwerer als das einfache Streichen, weil von den beiden Händen zur selben Zeit verschiedene Bewegungen ausgeführt werden müssen: Die eine Hand bewegt sich von rechts nach links, die andere von unten nach oben. Der Zweck dieser zusammengesetzten Arbeit ist, dass die eine Hand fortschafft, was die andere zerquetscht.

c) Das Kneten. Pétrissage. — „Mit beiden Händen arbeitend, hebt man mittelst der gespreitzten, von einander gehaltenen Finger, zwischen dem Daumen einerseits und den vier Fingern andererseits die Muskelpartie, Drüse u. s. f. in die Höhe ziehend, ab, bewegt dieselbe hin und her; die Fingerspitzen einzeln wechselnd, um andere Angriffspunkte zu gewinnen, und drückt zugleich die gefasste Partie gewissermassen aus.“ *Eulenburg* bezeichnet das Kneten (walkning) als ein wiegendes, hebelartiges Hin- und Herbewegen der Handfläche auf dem kranken Körpertheile, unter gleichzeitiger Anwendung eines kräftigen Druckes. Phélippeaux vergleicht die Manipulation mit dem Kneten des Teiges oder dem Ausdrücken eines vollgesogenen Schwammes.

d) Das Klopfen, Tapotement, wird mit der hohlen, beziehungsweise flachen Hand oder, wenn man stärker wirken will, mit der Kleinfingerseite der flachen Hand und schliesslich mit geballter Faust ausgeführt. Statt der Hand kann man sich auch kleiner, erwärmter Hämmerchen (Percussionshammer) bedienen.

Das zu massirende Glied ruht auf einer festen Unterlage, die Haut desselben wird gefettet und, wenn es nöthig, von Haaren befreit. Fettet und rasirt man nicht, so reibt man leicht die Haut wund oder veranlasst schmerzhafte Entzündung der Haarbälge. Im Allgemeinen werden täglich zwei Sitzungen gehalten, deren Dauer sich nach den Verhältnissen richtet: bei frischen, schmerzhaften Fällen begnügt man sich zunächst mit wenigen Minuten; bei chronischen, torpiden Zuständen dehnt man die Sitzung auf 15, 20 bis 30 Minuten aus.

Das Ziel der Massage ist, krankhafte Ausscheidungen in die Lymphbahnen zu pressen und so die Resorption derselben, die Aufnahme in den Stoffwechsel zu befördern. Bei flüssigen

Ansammlungen acut entzündlicher Zustände oder nach Trauma genügt meist das einfache Streichen; festere Krankheitsproducte, geronnene Massen, müssen zunächst zerquetscht, zerrieben, zermalmt werden, ehe sie der Resorption zugeführt werden können. Das centripetale Streichen fördert direct die Bewegung des Lymphstromes und beschleunigt die Circulation des Blutes an der massirten Stelle; auch der Venenstrom fliesst schneller, er entleert die in die Venen mündenden Lymphgefässe mit und wirkt durch sie saugend *(v. Mosengeil)*.

Die Erweiterung der Blutgefässe und die dadurch bedingte Verlangsamung des Blutstromes wird ausgeglichen, da das Streichen jedesmal Venen und Capillaren centralwärts entleert. Die Massage nähert sich in gewisser Beziehung den Hautreizen: sie übt auf die sensiblen Nerven einen Reiz aus, ruft Schmerz hervor und auf reflectorischem Wege eine Erweiterung der Gefässe. Die anfangs erhöhte Empfindlichkeit wird herabgesetzt; vorhanden gewesene oder durch die Massage selbst erst hervorgerufene Schmerzen mildern sich rasch oder hören ganz auf. Die Massage begünstigt im Wesentlichen die Vorgänge der Circulation und Resorption; ihr Einfluss ist ein nervenerregender und schmerzstillender.

Eine strenge Scheidung der oben angegebenen Handgriffe ist für die Praxis durchaus überflüssig; es kommt wesentlich darauf an, durch Drücken und Streichen etwaige Ausscheidungen auf eine grosse Fläche zu vertheilen und die zur Aufsaugung erforderlichen Bedingungen möglichst günstig zu gestalten.

Da Muskelthätigkeit einen sehr fördernden Einfluss auf die Bewegung der Lymphe — Pumpwirkung *Ludwig's* — und somit auf den Vorgang der Resorption und des Ueberführens in den Stoffwechsel ausübt, so kann man sehr wirksam die Massage durch active und passive Bewegungen unterstützen. Auch eine ganze Reihe anderer Verfahren, wie die Compression, die Electricität, die Bäder und Douchen kann man als Hilfsmanipulationen zur Massage verwerthen. So hat man denn die letztere zu einem sehr wichtigen Bestandtheile des Heilapparates der Kaltwasseranstalten und aller derjenigen Bäder gemacht, welche (wie die Schwefel-, Sool-, Schlamm- und Moorbäder, die indifferenten Thermen) zum Theil dieselben Indicationen haben wie die Massage.

Unter Anderem rühmt *Delhaes* die Combination der Massage mit den Teplitzer Thermen bei chronischen, rheumatischen und entzündlichen Affectionen der Muskeln, bei peripheren Lähmungen und Neuralgie. *Weissenberg* berichtet von dem Nutzen der Massage in Soolbädern bei „chronisch-rheumatischen" Gelenkentzündungen, bei Drüsenanschwellungen, bei Entzündungsexsudaten u. a. (Berliner klin. Wochenschr. 1880 Nr. 19).

Die Massage ist angezeigt bei serösen und blutigen Ergüssen in die Haut und in das Unterhautzellgewebe; in die Muskeln, Sehnenscheiden und Gelenkkapseln, also bei Zuständen, wie sie in erster Linie durch Verletzungen (Contusionen, Distorsionen, Muskelrisse) entstehen; ferner bei entzündlichen Infiltrationen und Oedemen, wie sie namentlich nach Knochenbrüchen zurückbleiben.

Weiter bei Drüsenanschwellungen, bei acutem „Muskelrheumatismus", ganz besonders wenn der Muskel geschwellt, hart und schmerzhaft ist, wo es sich also um Ausschwitzungen oder entzündliche Vorgänge der bindegewebigen Muskelinterstitien (Myositis acuta) handelt. Bei Gelenksteifigkeiten, wie sie nach langem Ruhigstellen in festen Verbänden vorkommen und welche meist auf Schrumpfungen und Verkürzungen von Weichtheilen beruhen; bei Contracturen von Fascien, bei Narben und den leichteren Formen der Elephantiasis. Ganz vorzügliche Dienste leistet das Mittel bei chronisch-entzündlichen Infiltraten, bei denen sie der ihr verwandten Compression weit überlegen ist.

Ausser dem Hämarthron und dem Hydarthron kommen nur noch diejenigen Gelenkentzündungen in Betracht, welche unter die Rubrik der Synovitis hyperplastica laevis und S. hyperplastica granulosa gehören. Bei der granulirenden Entzündung erstreckt sich die Massage nur auf die Fälle, bei denen eine Erkrankung des Knochens nicht vorliegt, obgleich Einzelne auch in solchen Fällen günstige Erfolge erzielt haben wollen. Die Massage soll bei granulirender Gelenkentzündung „von Sitzung zu Sitzung kleine Partien subcutan zermalmen und zerpressen und durch centripetales Streichen den Detritus in den Kreislauf bringen." Wenn selbst von den eifrigsten Anhängern dieses Verfahrens eitrige und jauchige Ergüsse von demselben ausgeschlossen werden, um nicht infectiöse Stoffe in den Kreislauf zu treiben, so ist das wohl verständlich, schwer aber bleibt es, die Massagebehandlung einer granulirenden oder tuberculösen Gelenkentzündung mit der heutigen Auffassung von dem Wesen dieser Dinge in Einklang zu bringen.

Die bisher erwähnten Zustände bilden vorzugsweise das Gebiet des Streichens und Reibens, während das Klopfen und Kneten mehr bei Neuralgien und Lähmungen Anwendung findet. Oft sind diese Manipulationen im Stande, bei einem gelähmten Muskel Contractionen selbst dann noch hervorzurufen, wenn die Elektricität schon ihre Dienste versagt hat. Gleichzeitig aber wird in dem gekneteten Muskel durch beschleunigte Circulation und vermehrte Zufuhr von Ernährungsmaterial der Stoffwechsel gesteigert und so die Vitalität des atrophischen oder paralytischen Theiles gehoben. Unter den Neuralgien scheinen besonders diejenigen zur Massage geeignet zu sein, welche auf entzündlichen Ergüssen in die Nervenscheiden oder in das

paraneurotische Gewebe beruhen. Oft freilich bleiben die günstigen Erfolge der Massage bei Supra- und Infraorbitalneuralgien, bei Ischias und Migräne, bei spinaler Kinderlähmung und den sogenannten Gelenkneurosen völlig unaufgeklärt. Man hat hier zu der Annahme gegriffen, dass die Massage, ähnlich wie die Nervendehnung, eine Veränderung des Aggregatzustandes, eine Umwandlung des (supponirten) krankhaften Molekularzustandes auf mechanische Weise bewerkstellige (*Schreiber*). Schliesslich hat man die Massagebehandlung auch auf Erkrankungen innerer Organe, namentlich auch auf diejenigen des Uterus und des Darmes — (Atrophia uteri nach Puerperium, chronische Metritis, perimetrale Entzündungen und Exsudate, habituelle Stuhlträgheit, Ileus) — übertragen; aber, abgesehen von der habituellen Stuhlträgheit, wird man gut thun, bei allen diesen Zuständen mit der Anwendung der Massage äusserst vorsichtig zu sein.

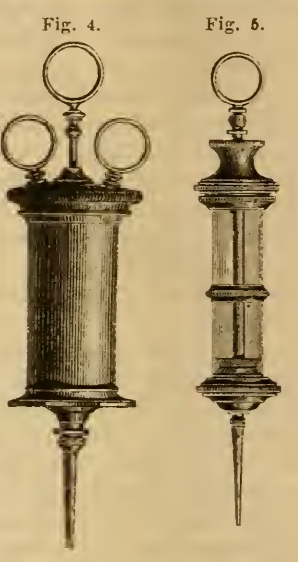
Anders liegen die Dinge bei den Katarrhen der Nase, des Rachens und des Kehlkopfes, bei denen die Massage jedenfalls ungefährlich, und neuerdings von *Gerst* und *Weiss*, als sehr nützlich, dringend empfohlen ist. Das Verfahren besteht in centripetalen Streichungen der beiden seitlichen Halsgegenden. Der Kranke sitzt mit etwas nach hinten geneigtem Kopfe und, ruhig athmend, aufrecht. Der Operateur steht vor dem Kranken, beide Hände werden stark supinirt in der Inframaxillargegend aufgesetzt, dann langsam pronirt und nun streichend bis zur Clavicula nach abwärts geführt. Der Druck der Daumenballen richtet sich vornehmlich gegen die Vv. jugulares comm., der des übrigen Theiles der Hohlhand gegen die oberflächlichen Venen und Lymphgefässe der seitlichen Halsgegenden. Jede Sitzung dauert höchstens 10 Minuten; Druck auf Zungenbein und Kehlkopf muss vermieden werden.

Einspritzungen. Injectionen.

Das Einspritzen von Flüssigkeiten in Wunden, Höhlen oder Canäle geschieht entweder zur Reinigung, zur Entfernung von Fremdkörpern, Absonderungs- und Auswurfsstoffen sehr verschiedener Art oder zu besonderen therapeutischen Zwecken. Im letzteren Falle bedient man sich verschiedener arzneilicher Stoffe, im ersteren des Wassers, welches meist mit einem desinficirenden Mittel versetzt wird und von mittlerer Temperatur ist; nur wenn es sich darum handelt, Blutungen zu stillen, Muskelcontractionen auszulösen, wählt man Wasser von extremer Temperatur.

Die Spritzen (Syringo oder Siphon, σίφων) trennt man in einfache und zusammengesetzte und jene wieder in Cylinder- und Beutelspritzen.

Die Cylinderspritze (Fig. 4 und Fig. 5) setzt sich zusammen aus dem Cylinder oder Schaft, dem Stempel und dem Ansatzrohr. Der Cylinder besteht aus Metall (Silber, Zink, Messing, Neusilber), Glas oder Kautschuk und ist oben und unten durch einen Deckel geschlossen. Der untere oder hintere Schlussdeckel ist durch eine Schraubenvorrichtung befestigt, er trägt in der Mitte eine zur Aufnahme der Stempelstange bestimmte Oeffnung und ist häufig mit zwei seitlichen Ringen zum Einsetzen des 2. und 3. Fingers ausgerüstet. Der obere Deckel sitzt meist unbeweglich fest und hat, um das Rollen der Spritze zu verhüten, einen sechseckigen Rand. In der Mitte des Deckels befindet sich eine Oeffnung, welche nach oben hin übergeht in einen glatten oder mit einem Schraubengewinde versehenen Hohlzapfen. Derselbe dient gleichzeitig zur Aufnahme des Ansatzrohres, dessen Gestalt und Grösse je nach dem Zwecke der Spritze wechselt; es ist bald kurz, bald lang; es endet mit einer stumpfen Spitze oder mit einer kolbigen Anschwellung; es mündet aus in eine einzige centrale Oeffnung oder in mehrere seitliche Oeffnungen. Der Stempel besteht aus einem Handgriffe oder Daumenringe, aus dem Stiel und dem Kolben. Das erste Erforderniss einer guten Spritze ist, dass der Kolben gut, d. h. luftdicht schliesst; daher muss die Höhle des Cylinders überall gleich weit sein und der Kolben sich stets an die Innenwand desselben vollkommen anschmiegen. Der Kolben ist gewöhnlich so eingerichtet, dass mehrere Lagen von Leder oder Filz mittelst einer Schraube und zwei Metallplatten an einander gepresst werden.


Fig. 4. Fig. 5.

Die Grösse der Spritze wechselt nach ihrer Bestimmung; die grössten fassen 3- bis 400 Gramm und dann geht es durch die verschiedensten Abstufungen herab bis zur *Pravaz*'schen Spritze von 1 Gramm. Die Spritzen sind in allen Theilen aus demselben Stoff gearbeitet, oder der Cylinder besteht aus Glas, die Montirung aus Metall oder Kautschuk. (Fig. 5.)

Metalle werden von manchen arzneilichen Stoffen angegriffen, oder umgekehrt, diese werden durch jene zersetzt. Beides ist beim Glase und Hartgummi nicht der Fall. Mag das Ansatzstück aus Glas, Metall oder Kautschuk bestehen, immer hat man darauf zu achten, dass es glatt ist und frei von Sprüngen, Rissen und Kanten.

Im Allgemeinen sind die Spritzen so eingerichtet, dass sie den Flüssigkeitsstrahl in der Richtung der Längsachse nach vorn treiben. *Lewin*, *Prince*, *Klamann* u. A. haben jedoch für die Harnröhre rückwärts wirkende Spritzen empfohlen,

welche keine Verbreitung gefunden haben, obwohl ihnen ein durchaus richtiger Gedanke zu Grunde liegt. *Skene* hat nach demselben Princip einen Refluxkatheter angegeben, welcher an der Aussenfläche bis gegen die Spitze hin mit tiefen Rinnen versehen ist, an deren Enden sich die Oeffnungen befinden. Durch eine im Innern des Katheters befindliche Röhre strömt das Wasser durch die Oeffnungen in die Urethra, bespült dieselbe von allen Seiten und fliesst durch die Rinne wieder ab.

Die Füllung der Cylinderspritze geschieht durch Eintauchen des Ansatzrohres in die Flüssigkeit und Emporziehen des Stempels (Luftverdünnung). Um etwaige in dem Cylinder enthaltene Luft auszutreiben, wendet man nach dem Aufsaugen der Flüssigkeit die Spitze nach oben, und schiebt den Stempel so weit vor, bis ein Tropfen an der Oeffnung erscheint. — Das Eintrocknen des Stempels, wodurch der luftdichte Verschluss und somit die Saugkraft der Spritze verloren geht, sucht man durch Fetten oder Oelen zu verhindern.

Vorzugsweise Verwendung finden die Cylinderspritzen zu Einspritzungen in den Mastdarm, in die Harnröhre, Blase, Ohren.

Das Setzen eines Klystiers — Klysma, von κλύζω, ausspülen — verlangt einige Vorsicht, um eine Verletzung der Darmwand zu vermeiden. Der Kranke befinde sich womöglich in der Seitenlage, der Steiss am Rande des Bettes. Die mit Oel bestrichene Anusöffnung wird mit den Fingern ein wenig auseinandergezogen und die gefettete Canüle in der Richtung des Mastdarms eingeführt. Bei kleinen Kindern und bei Kranken, welche die Seitenlage nicht einnehmen können, wählt man die Rückenlage. Ist die Canüle oder das Ansatzrohr eingeschoben, dann setzt man nach Austreibung der Luft die gefüllte Spritze auf und drängt den Stempel langsam vor; dabei hüte man sich, die ganze Spritze vorwärts zu bewegen, und so eine Verletzung der Darmschleimhaut herbeizuführen. Damit die Flüssigkeit nicht zu früh austritt, legt man den Kranken auf die linke Seite und drängt die Nates etwas gegeneinander.

Man thut unter allen Umständen gut, zwischen Ansatzrohr und Spritze einen Gummischlauch einzuschalten, welcher die Handhabung der Spritze erleichtert und beim Vorschieben des Stempels den Druck nicht auf das Ansatzrohr fortpflanzt. Mit Hilfe eines solchen Schlauches ist auch das Selbstklystieren sehr leicht ausführbar, und dasselbe war früher ein sehr gebräuchliches Verfahren, welches in den Werken der Wundarznei des 17. Jahrhunderts fleissig gelehrt und durch treffliche Bilder illustrirt wurde.

Die Menge der einzuspritzenden Flüssigkeit richtet sich nach der Grösse des Kranken und dem Zwecke des Klysma.

Zu ausleerenden Klystieren nimmt man bei Erwachsenen 250 bis 300 Gramm; bei Kindern 50 bis 150 Gramm. Soll die Flüssigkeit zurückgehalten und resorbirt werden, dann nimmt man etwa die Hälfte oder ein Dritttheil der angegebenen Menge.

Die neue „Gefässspritze" von Göbel ist ganz nach Art der Pulverbläser construirt, indem zwischen Canüle und Spritzen- oder Irrigatorschlauch ein Behälter eingeschoben ist, welcher das einzuspritzende Medicament aufnimmt.

Zu den Einspritzungen in die Harnröhre benützt man kleine, etwa 20 Gramm fassende Spritzen, und lässt vor der Einspritzung Urin entleeren, theils um dadurch den Eiter aus der Harnröhre zu spülen und ein Weitertreiben desselben durch den Wasserstrahl zu vermeiden, theils um die so gereinigte Schleimhaut dem eingespritzten Mittel zugängiger zu machen. Hat man das am besten konisch gestaltete Ende der Spritze in die Harnröhrenmündung eingeführt, so schliesst man dieselbe durch leichten Druck mit den Fingern der linken Hand und treibt mit der rechten den Stempel langsam und ohne grosse Gewalt vor. Ist das geschehen, dann entfernt man die Spritze aus der Harnröhre, schliesst sofort die Mündung derselben durch seitlichen Druck, lässt die Flüssigkeit 2—4 Minuten in der Urethra und wiederholt das Verfahren in jeder Sitzung 2—3 Mal; vorausgesetzt, dass eine grössere Empfindlichkeit oder Reizbarkeit der Harnröhre nicht vorhanden ist. Diese eingespritzten Flüssigkeiten gelangen für gewöhnlich nicht in die Blase; will man besondere Vorsicht üben, so kann man durch einen vom Damme gegen die Symphyse ausgeübten Druck die Harnröhre schliessen. Man denke daran, dass die in dieselbe auf einmal eingespritzte Flüssigkeit nicht mehr als 10—15 Gramm betragen soll.

Fig. 6.

B

A

C

Zu den Bespülungen der hinteren Theile der Urethra — bei chronischem Blasenkatarrh und chronischer Prostatitis — benützt man kurze Katheter von circa 18 Ctm. Länge. *Ultzmann* hat zu diesem Zwecke einen „Spritzenkatheter" angegeben, dessen viscerales Ende abgerundet und siebartig durchbohrt ist; dessen äusseres Ende eine kreisrunde Platte trägt und einen Kautschukschlauch. (Fig. 6.)

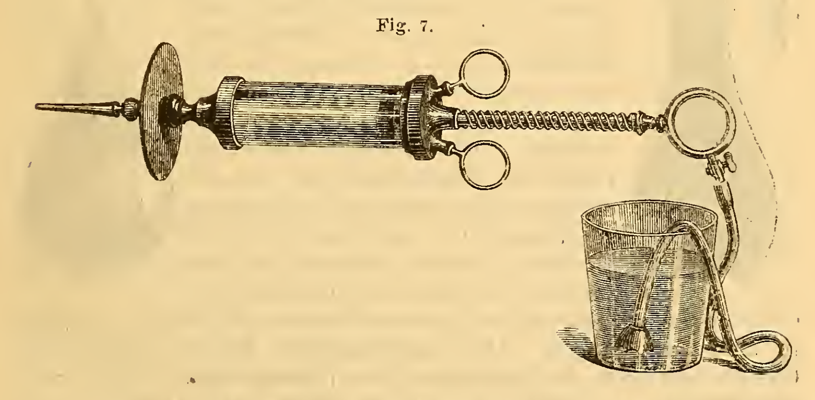
Wird der Katheter bis zur Pars membranacea eingeführt, dann stösst die Platte gegen die Harnröhrenmündung und verhindert tieferes Eindringen. In den Gummischlauch wird eine 100 Gramm fassende Spritze ein-

gefügt, das äussere Ende des Katheters mit der Linken fixirt und der Inhalt der Spritze unter leichtem Druck durch die Pars prostatica in die Blase getrieben. Befindet sich die Spitze des Katheters noch im Bulbus urethrae, dann gelingt es nach *Ultzmann* nicht, die Flüssigkeit in die Blase zu treiben; sie fliesst einfach wieder ab oder dehnt die Harnröhre aus.

Will man Einspritzungen in die Blase machen, dann führt man einen Katheter ein, lässt durch die Finger eines Gehilfen die Urethra gegen den Katheter drücken, und treibt langsam und gleichmässig die Flüssigkeit ein, deren Menge etwa 50—150 Gramm beträgt. Stellt die sich contrahirende Blase einen merklichen Widerstand entgegen, so überwindet man denselben am besten durch kleine Ruhepausen. Die eingespritzte Flüssigkeit lässt man nach kurzer Zeit durch den Katheter wieder ablaufen oder spontan entleeren. Soll eine anhaltendere Bespülung oder Ausspülung der Blase stattfinden, dann bedient man sich des doppelläufigen Katheters und der Spritzen mit zwei Ansatzröhren oder des Irrigators. Die beiden Ansätze der Spritzen, wie sie bei der Aspiration sehr gewöhnlich zur Anwendung kommen, werden durch Ventile, bez. mittelst eines Zweiwegehahns, geöffnet oder geschlossen.

Die zu Ein-, beziehungsweise Ausspritzungen des Ohres benutzten Spritzen dürfen nicht zu gross sein, weil weder eine erhebliche Kraftanstrengung, noch ein langandauernder Strahl erwünscht ist. Der Ansatz darf nicht lang und nicht spitz sein, weil sonst eine Verletzung des äusseren Gehörganges oder gar des Trommelfelles vorkommen kann, Der Ansatz darf aber auch nicht so dick sein, dass er durch völligen Verschluss der äusseren Ohröffnung den Abfluss der eingespritzten Flüssigkeit verhindern würde.

Fig. 7.



Czarda in Prag empfiehlt, namentlich für solche Fälle, welche reichliche oder zahlreiche Ausspritzungen fordern; die Heberspritze (Fig. 7) eine kleine Saugdruckpumpe, deren Einrichtung aus der Zeichnung

leicht ersichtlich ist. Es ist nicht nöthig, die Spritze zur Füllung jedesmal vom Ohre zu entfernen; die Spirale erleichtert das Ausziehen des Stempels, und der vorn angebrachte Schutzschirm aus Glimmer ist durchsichtig und nicht zerbrechlich. Zum Gebrauche für die Nase erhält die Spritze einen olivenförmigen Ansatz.

Um die Knickung des Gehörganges auszugleichen, zieht man die Ohrmuschel etwas nach hinten und oben, darauf setzt man die Canüle ein, und treibt den Stempel ohne Gewalt vor. Bei allen entzündlichen Processen, in Sonderheit wenn sich dieselben auf das Trommelfell oder die Paukenhöhle beziehen, kann vor gewaltsamen Hineintreiben der Flüssigkeit nicht genug gewarnt werden. Zur Entfernung von Ohrenschmalzpfröpfen sollte man sich keines anderen Mittels bedienen, als der Einspritzungen. Nur ganz vorne an der äusseren Ohröffnung liegende Massen gestatten die Anwendung der Pincette. Sehr harte, festsitzende Pfröpfe erweicht man zuerst durch Einträuflungen von warmem Wasser, richtet dann den Strahl desselben gegen den Rand des Pfropfens, damit das Wasser ihn löse, hinter ihn trete und nach vorne dränge. Nie soll man Einspritzungen zu lange hintereinander fortsetzen, sondern sie lieber auf mehrere Sitzungen vertheilen. Alles dieses gilt auch für die Entfernung der von aussen in den Gehörgang gelangten Fremdkörper, bei denen man mit der Benützung von Extractions-Instrumenten noch viel vorsichtiger sein muss. Hat sich der Fremdkörper in die Vertiefung der unteren Wand dicht vor dem Trommelfelle eingebettet, dann empfiehlt es sich nach *v. Tröltsch's* Rath, die Einspritzungen bei herabhängendem Kopfe — in der Rückenlage — vorzunehmen.

Fig. 8.

Die Ballonspritzen haben mit der Cylinderspritze nur das Ansatzrohr gemein; Cylinder und Stempel sind ersetzt durch einen Kautschukbeutel, dessen Grösse wechselt von der eines Taubeneies bis zu der eines Gänseeies und darüber. Die Füllung geschieht durch die Elasticität der Wände; drückt man den Beutel zusammen, so nimmt er mit Nachlass des Druckes seine frühere Gestalt wieder an, und ist mittelst der dadurch hervorgebrachten Luftverdünnung im Stande, Wasser in sich aufzusaugen. Die Ballonspritzen können gleich den Cylinderspritzen zu Injectionen von Flüssigkeiten in die verschiedensten Körperhöhlen benützt werden und erhalten dem jedesmaligen Zwecke entsprechende Ansatzstücke (*a* für den After, *b* für die Vagina [Fig. 8], Fig. 9 für die Nase). Indessen

Fig. 9.

dienen sie vorzugsweise zum Einblasen von Luft oder von feingepulverten, arzneilichen Stoffen.

Das *Politzer*'sche Verfahren zur Wegsammachung der Ohrtrompete bezweckt zunächst eine Verdichtung der Luft in der Nasenhöhle. Der hiezu erforderliche Verschluss der Nasenöffnungen geschieht vorn durch die Finger des Arztes, hinten und unten durch den Schlingact, welcher den oberen Rachenraum gegen den unteren durch das Gaumensegel abschliesst und gleichzeitig die Ohrtrompete öffnet. Man führt das olivenförmige Ansatzstück der Spritze in ein Nasenloch, schliesst beide Nasenlöcher durch Fingerdruck und lässt in demselben Augenblicke, in welchem man den Ballon zusammenpresst, den Kranken schlucken. Letzteres erleichtert man demselben dadurch, dass man ihn einen Schluck Wasser in den Mund nehmen lässt. *Browne* in Liverpool schlägt vor, dass der Kranke das Einblasen selbst besorge. Zu diesem Behufe nimmt derselbe ein Ende des mit entsprechendem Ansatzstück versehenen Gummischlauches in den Mund und steckt das andere in ein Nasenloch. Bläst er nun unter Verschluss beider Nasenlöcher in den Schlauch, so schliesst das Gaumensegel von selbst den oberen Rachenraum, während gleichzeitig die Tubenmündung sich öffnet.

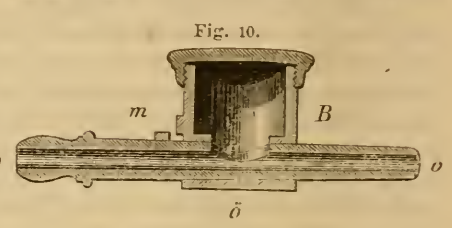
Auch zur Ausführung der künstlichen Respiration zur Wiederbelebung Neugeborener sind besondere Ballonspritzen angegeben. Der Kehlkopfbläser *Ribemont's* hat einen Ballon, dessen Grösse (28 Kubctm.) der Lungencapacität entspricht, so dass ein Emphysem nicht erzeugt werden kann. Das obere Ende des Ansatzstückes ist elliptisch, läuft in eine knopfförmige Anschwellung aus und verschliesst die Glottis vollständig.

Hat man es in dieselbe eingeführt, so soll man zunächst die Schleimmassen aus der asphyktischen Lunge saugen und dann nach jedesmaliger Entfernung der Exspirationsluft die Einblasungen vornehmen.

Die zum Einblasen von Pulvern in den Rachenraum oder Kehlkopf bestimmten Instrumente bestehen ebenfalls aus dem Gummiballon und dem Ansatzrohre, dessen Grösse und Gestalt je nach dem Zwecke wechselt. Gewöhnlich hat die Röhre an ihrer oberen Fläche eine durch einen Schieber verschliessbare Oeffnung. Beim Gebrauche bringt man das Pulver durch diese Oeffnung in die Röhre, schliesst dieselbe durch den Schieber und treibt durch Zusammenpressen des Ballons das Pulver aus. Statt des Ballons kann man auch einen, mit einem Mundstück versehenen Gummischlauch an der Röhre befestigen und das Pulver mit dem Munde ausblasen. Welches Instrumentes man sich auch bedienen möge, immer muss man dafür sorgen, dass der Kranke im Augenblicke des Einblasens nicht ausathme oder huste, weil sonst das Pulver mit dem Exspirationsstrom grösstentheils nach aussen geschleudert würde.

Der nach *Politzer's* Angabe von *Leiter* angefertigte Pulverbläser (Fig. 10) besteht aus einem mit einem Deckel verschliessbaren Behälter *B*, welcher zur Aufnahme einer grösseren Menge des Pulvers bestimmt ist. Durch den unteren Abschnitt des Behälters geht ein Canal, in welchen die Röhre *h o* genau passend und drehbar eingefügt ist. Diese Röhre hat eine seitliche ovale Oeffnung, welche bei bestimmter Stellung mit einer ebenso grossen Oeffnung des Behälters correspondirt. Durch leichtes Klopfen auf den Behälter in dieser Stellung fällt ein Theil des Pulvers in die Röhre, welche durch eine Drehung um ihre Längsachse abgeschlossen wird, so dass beim Hineinblasen in das hintere Ende der Röhre nur die in derselben befindliche Pulvermenge herausgeblasen wird.

Fig. 10.



Zusammengesetzte Spritzen (Clysopompes).

Dieselben unterscheiden sich von den einfachen wesentlich darin, dass sie es ermöglichen, die Einspritzung längere Zeit hindurch ohne Entfernung des Instrumentes fortzusetzen. Von der geringeren oder grösseren Vollkommenheit der Construction hängt es ab, ob die Instrumente den Wasserstrahl stossweise und in Absätzen, oder gleichmässig und ununterbrochen liefern. Wie die einfachen, so kann man auch die zusammengesetzten Spritzen eintheilen in Ballon- und Cylinder Clysopompen.

a) Kautschukspritze mit Ventilen. Das Mittelstück derselben ist ein Kautschukballon, an welchem einerseits ein Spritzrohr und andererseits ein Saugrohr angebracht ist. Letzteres hat an seinem freien Ende einen Metalltrichter; ersteres ein Ansatzstück, welches, wie an jeder Spritze, nach Bedarf gewechselt werden kann. Beide Schläuche haben vor ihrem Eintritte in den Ballon ein Ventil. Beim Druck auf dem Ballon öffnet sich das Ventil des Spritzenrohres und das des Saugrohres schliesst sich. Dehnt der Ballon mit Nachlass des Druckes sich wieder aus, so geschieht das Umgekehrte; die Flüssigkeit steigt alsdann durch das Saugrohr in den Ballon und wird beim Zusammendrücken des Ballons ausgetrieben; der Strahl ist sonach kein continuirlicher. (Fig. 11.)

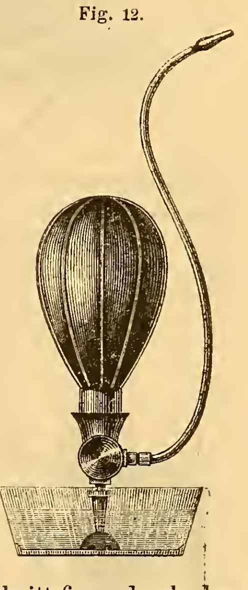
Gewöhnlich besteht diese Ballon-Clysopompe aus 3 Theilen, indem die beiden Schläuche durch eine Montirung an dem Ballon befestigt werden. Eine in England und Frankreich patentirte Spritze von *Ingram* in London ist aus einem einzigen Stücke angefertigt, so dass eine Montirung überflüssig geworden ist. Die an den Enden der Röhren liegenden Ventile sind so eingerichtet, dass beim Füllen des Ballons Luft nicht eingesogen werden kann.

Bei einer anderen Art dieser Ventilspritzen ist der Ballon birnförmig, wie an der einfachen Ballonspritze, und das Saugrohr ist kurz und starr mit breitem, glockenförmigem Ansatz. (Fig. 12). Das Instrument steht aufrecht in dem Flüssigkeitsbehälter, und das Spritzrohr geht seitlich vom Saugrohre ab, so dass der Apparat sich den folgenden nähert.

Fig. 11.

b) Cylinder-Clysopompen. Der Cylinder derselben ist an seinem unteren Ende mit einem Ventil versehen, welches beim Niederdrücken des Stempels sich schliesst, beim Emporsteigen desselben sich öffnet. Drückt man mit der Hand den Kolben nieder, so wird die im Cylinder enthaltene Luft ausgetrieben; wird mit Nachlass des Druckes der Kolben durch eine Spiralfeder in die Höhe gehoben, so wird Flüssigkeit eingesogen, welche beim nächsten Niederdrücken des Stempels ausgetrieben wird. Auch hier ist der Wasserstrahl kein ununterbrochener; aber die Instrumente sind einfach und brauchbar.

Fig. 12.



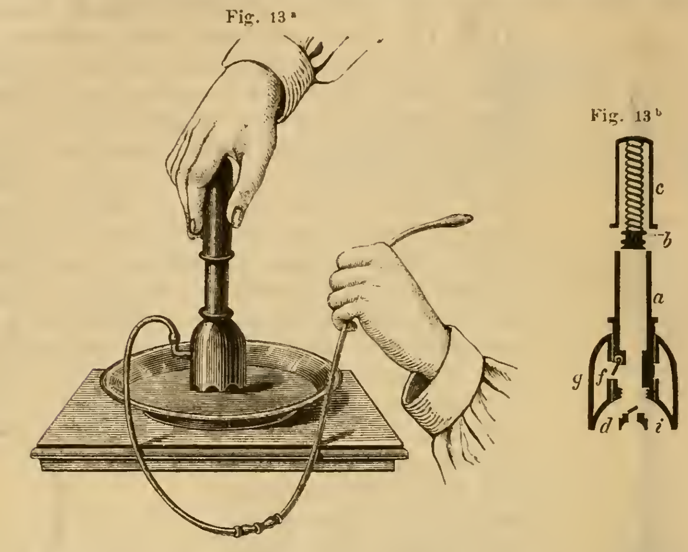
Vollkommener ist das von *Braun-Leiter* herrührende Instrument, welches durch Einschieben eines Windkessels in den Stand gesetzt ist, einen anhaltenden, gleichmässig kräftigen Strahl hervorzubringen (Fig. 13 *a* und *b*). Wenn die Luft aus dem Cylinder *a* der Durchschnittsfigur durch den herabgedrückten Kolben *b* in den Luftkessel *g* durch das Ventil *f* gebracht ist, wobei das Ventil *d* sich schliesst, so wird beim Emporsteigen des Kolbens die Flüssigkeit in den Cylinder *a* eindringen. Durch wiederholtes Niederdrücken des Stempels wird die Flüssigkeit durch das Ventil *f* in den Windkessel *g* getrieben und dadurch die in demselben befindliche Luft comprimirt, welche nun ihrerseits die Flüssigkeit in den abführenden Schlauch drückt.

In Frankreich ist der Irrigateur d'Éguisier ein ganz besonders beliebter Apparat. (Fig. 14.) Nach Sperrung des Abflussrohres und Füllung des Cylinders wird der Kolben durch Drehen des Schlüssels in die Höhe gezogen, wobei die Flüssigkeit durch

ein im Kolben befindliches Ventil hindurch tritt. Ist das geschehen, dann schliesst sich das Ventil durch Druck der unter

Fig. 13ª

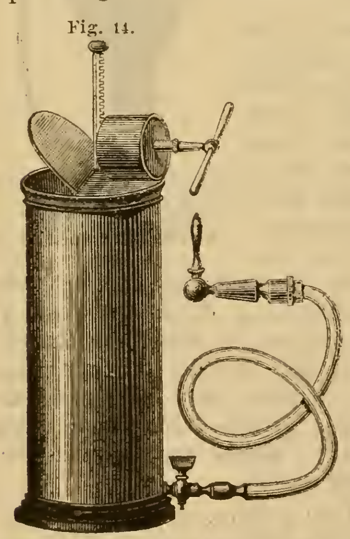
Fig. 13ᵇ



ihm stehenden Flüssigkeit und dieselbe wird bei geöffnetem Sperrhahn in den Schlauch gedrängt. Die treibende Kraft ist eine auf den Kolben wirkende Uhrfeder. Alle diese Instrumente dienen hauptsächlich zu Einspritzungen in die Vagina und das Rectum.

Fig. 15.

Fig. 14.



Die Berieselungen, Bespülungen und Eingiessungen geschehen mit Hilfe der I r r i g a t o r e n, welche im Grossen und Ganzen denselben Zwecken dienen wie die Spritzen; aber ihre Einrichtung ist einfacher, sie versagen nie den Dienst, gestatten jede beliebige Abstufung des Druckes und liefern einen milderen, gleichmässigeren Strahl als die Spritze. Der allerorts gebrauchte I r r i g a t o r *Esmarch's* (Fig. 15) besteht aus einem Gefäss von Zinkblech, dem

Wasserbehälter oder der Irrigationskanne, welche nahe dem Boden ein seitliches Abflussrohr besitzt. Zur Leitung des Wassers dient ein 1—2 Meter langer Gummischlauch, welcher über das seitliche Abflussrohr gezogen wird und an seinem freien Ende ein Ansatzrohr trägt. Dasselbe hat gewöhnlich eine mehr oder weniger konische Form und besteht aus Metall, Glas oder Hartgummi; jedenfalls aus einem Stoffe, welcher nicht im Stande ist, Flüssigkeiten in sich aufzunehmen. Das Ansatzrohr kann ferner mit einer Schliessvorrichtung versehen sein. Die bis jetzt gebräuchlichste Vorrichtung war der Sperrhahn, an dessen Stelle neuerdings eine sehr viel bequemere Art des Verschlusses getreten ist: an der oberen Fläche des Rohres nämlich befindet sich ein beweglicher Bügel, welcher durch den aufgesetzten Daumen nach vorn oder hinten geschlagen werden kann, wodurch die Lichtung des Rohres geöffnet oder geschlossen wird.

Der einfache Irrigator hat natürlich allerlei Umänderungen erfahren müssen: man veränderte seine Form, versah ihn mit einer Scala, verlegte seine Abflussöffnung von der Seite an den Boden. *Bothe* in Wildungen stellt die Irrigatoren aus Glas her, und ist dieses Material gewiss allen anderen vorzuziehen, weil es jede Verunreinigung bemerklich macht; aber die Instrumente sind zu theuer (12 Frcs.). *Burchardt* gab dem Wasserbehälter die Becherform, welche es ermöglicht, eine ganze Reihe derselben ineinanderzustecken und so die Verpackung und den Transport sehr erleichtert. Das Ausflussrohr ist in den Boden eingefügt, durch die verlängerte Seitenwand gedeckt und aussen mit einer Drahtspirale umgeben, welche die Befestigung des Gummischlauches erleichtert.

Fig. 16.

Der *Leiter*'sche Spülapparat (Fig. 16) besteht aus einem langgezogenen Glastrichter, der an seinem unteren Ende eine weite, durch einen Ring verstärkte Oeffnung besitzt, in welcher der Gummischlauch mittels eines durchbohrten Hartgummistöpsels angesetzt wird. Oben endet derselbe mit einem gebogenen Halse zum Einfüllen von Flüssigkeit; an der unteren Seite ist ein Untersatz angeschmolzen, welcher es ermöglicht, den Trichter in horizontaler Lage hinzustellen. In gefülltem Zustande lässt sich der Irrigator bequem auf der Schulter tragen und liefert vermöge seiner Form aus dieser Höhe einen für die Wundbespülung ausreichenden Druck.

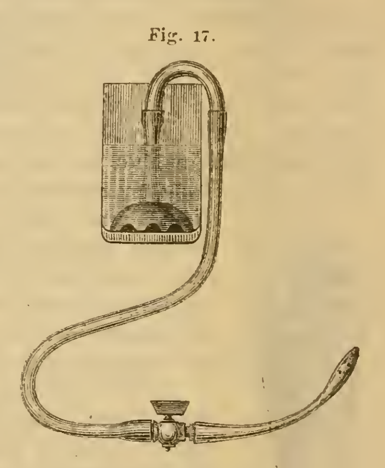
Die Kraft, welche das Wasser im Strahle vorwärts treibt, ist die Schwere der Flüssigkeit selbst, welche mit der Höhe der Säule, also mit der Höhe des senkrechten Schlauches wächst. Der Wasserbehälter wird daher zum Gebrauche hochgestellt

oder von einem Gehilfen hochgehalten. Der Arzt leitet das Ansatzstück und kann durch Benutzung der Schlussvorrichtungen oder durch einfaches Zusammendrücken des Schlauches den Strom beliebig unterbrechen; ebenso lässt sich die Kraft des Strahles durch höher oder niedriger Halten des Gefässes willkürlich ändern. Ist die Irrigation beendet, dann wirft man das Ansatzstück in den Wasserbehälter. Damit derselbe aufgehängt werden kann, hat man ihn auch wohl am oberen Rande mit einem Ringe oder Oehr versehen. Man benutzt den Irrigator zur Reinigung und Desinfection von Wunden und Geschwüren, zur Ausspülung von Abscessen und Höhlen; zum Eingiessen grosser Wassermengen in den Darm; zur dauernden Berieselung der Haut, der Schleimhäute und Wunden.

Von hervorragend praktischer Bedeutung sind die Ausspülungen und Berieselungen der Nase, des Magens, des Darmes, der Blase und der Scheide, zu deren Ausführung zum Theil eigenartige Instrumente erfunden worden sind.

Lange bevor der Irrigator Mode geworden, erfand Theodor *Weber* zur Berieselung der Nasenhöhle die Nasendouche, welche doch wiederum nichts Anderes ist, als ein Irrigator in der einfachsten Form: Ein Gummischlauch mit Ansatzrohr ist befestigt an einem glockenförmigen, am Rande ausgeschnittenen Bleistück, welches nur dazu dient, das im Wasser befindliche Ende des Schlauches zu beschweren. Man bringt dasselbe in ein beliebiges Gefäss mit Wasser, stellt dasselbe hoch; erzeugt durch Saugen am Ansatzstücke die Heberwirkung und setzt das olivenförmige Endstück in das betreffende Nasenloch. Das Wasser fliesst nun, je nach der Haltung des Kopfes und der Richtung des Stromes, durch die Rachen- und Mundhöhle oder durch das andere Nasenloch wieder ab. Das kleine Instrument war ursprünglich nur zur Bespülung der Nasenhöhle bestimmt; nachmals freilich hat man es zu jeder Art von Irrigation benutzt und mit entsprechenden Ansatzrohr versehen (Fig. 17).

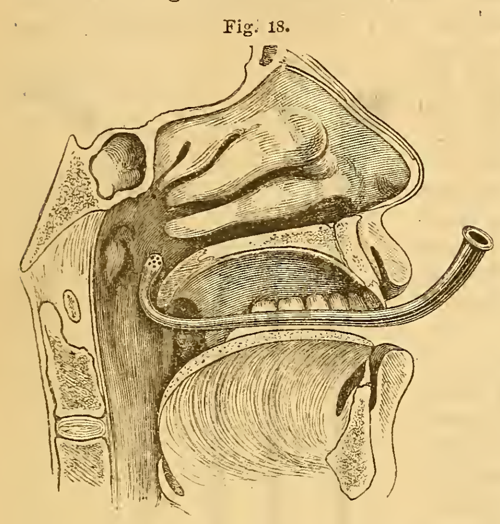
Fig. 17.



Adolf Fischer in Budapest hat für die Ausspülung der Nase von hinten einen Katheter angegeben, welcher manchen mit der gewöhnlichen Nasendouche verbundenen Unannehmlichkeiten abhilft und namentlich das Eindringen von Flüssigkeit in die *Eustach*'sche Trompete verhindert. Der Katheter besteht aus einer 13 Ctm. langen, 4 Mm. dicken geraden Röhre, welche vorn in eine hakenförmige Krümmung von $4^1/_2$ Ctm. Länge

und 3 Mm. Dicke übergeht und mit einer durchlöcherten Anschwellung endet. Das hintere unter 45° gebogene Ende ist trichterförmig und dient zur Aufnahme des Irrigatorschlauches.

Fig. 18.

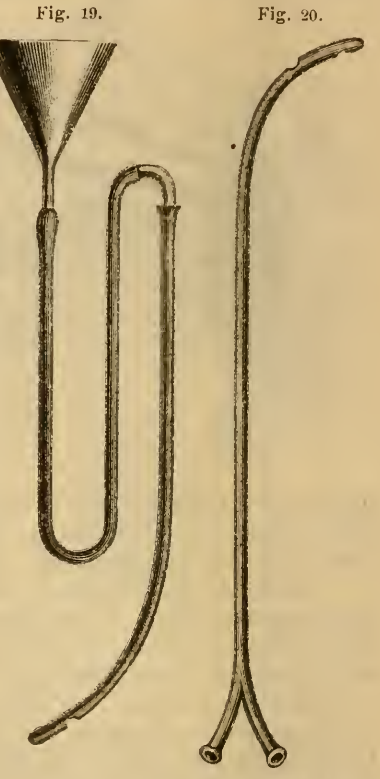


Die Einführung des Instrumentes bietet keine Schwierigkeiten: man schiebt das hakenförmige Ende vorsichtig hinter das Gaumensegel und von da in die betreffende Nasenhälfte. Während nun der Kranke den Katheter am Griffe festhält, lässt man aus dem hochgehaltenen Irrigator die Flüssigkeit einlaufen, welche bei vorwärts geneigtem Kopfe durch die vordere Nasenöffnung abfliesst. Beim Herausnehmen schiebt man das Instrument zunächst nach hinten gegen die Rachenwand und hebt dann den Griff nach oben, so dass der hakenförmige Theil sich frei macht. (Fig. 18.)

Eine dem *Fischer*'schen Katheter fast gleiche Form hat das Ansatzrohr der *Browne*'schen Spritze, welche für denselben Zweck bestimmt ist. Welchem der beiden Erfinder das Recht der Priorität zusteht, ist mir unbekannt.

Zur Ausspülung des Magens hat *Faucher* einen Magen-Syphon angegeben, welcher aus nichts Anderem als einem Gummischlauche mit Trichter besteht. Der Schlauch ist 1·50 Meter lang und 10—12 Mm. weit; 40—50 Ctm. von der visceralen Oeffnung entfernt befindet sich eine Marke. Man führt nun den Schlauch bis zu dieser Marke ein, hebt den Trichter bis zur Höhe des Scheitels und giesst von der Flüssigkeit so viel ein, dass der Schlauch bis zum Eingang des Trichters gefüllt ist. Senkt man nun den Trichter bis unter das Niveau des Magens, so stellt sich die Heberwirkung von selbst her. Diese einfache Art der Magenspülung, zu welcher selbstverständlich der *Hegar*'sche Trichter (Fig. 19) mit Schlauch ebenso verwendbar ist, wie *Faucher's* Syphon, kann namentlich in Vergiftungsfällen von grossem Nutzen sein. Für Kranke, bei denen die Einführung des weichen Schlauches erschwert ist (Oesophagismus) hat *Debove* in Paris *Faucher's* Spülschlauch in zwei Theile zerlegt; der erste wird mit Hilfe eines Mandrins bis in den Magen eingeführt, dann der Mandrin herausgezogen und nun der zweite Theil mit dem Trichter dem freien Ende

des ersten Theiles angefügt. Hat man derartige Instrumente nicht fertig zur Hand, so befestigt man am oberen Ende der eingeführten Schlundsonde einen Gummischlauch mit Trichter und verfährt wie angegeben. Bei Kindern reicht eine grosse Schlundsonde allein aus, weil sie doppelt so lang ist, als die Entfernung des Magens von den Zähnen beträgt. Will man die Heberwirkung durch Ansaugen hervorbringen, so muss man in den Schlauch eine Glasröhre einschalten, damit man von dem Nahen des Mageninhaltes rechtzeitig Kunde erhält.


Fig. 19. Fig. 20.

Zur Ausspülung der Blase kann man den gewöhnlichen Katheter oder den doppelläufigen benutzen. Die praktisch wichtigste Indication bildet die Cystitis und namentlich der chronische Blasenkatarrh. Bei diesem nun haben Viele die Anwendung des doppelläufigen Katheters widerrathen, weil die Blase sich dabei contrahire und das Secret aus den Falten der Schleimhaut nicht genügend entfernt werden könne. Das Instrument besteht aus zwei, durch eine Scheidewand getrennte Canäle, welche oben am visceralen Ende mit je einer Seitenöffnung münden; unten dagegen in zwei getrennte, gabelförmig von einander laufende Röhren enden (Fig. 20). Das Eingiessen der Flüssigkeit erfolgt mit Hilfe des Irrigatorschlauches durch die nach oben gerichtete, das Abfliessen durch die nach unten gewandte Röhre. — Dieser von *Cloquet* herrührende Katheter ist mehrfach geändert worden. *Pott* gab dem Instrumente sehr grosse Fenster, damit bei der Blasenausspülung nach der Lithotripsie die Steintrümmer möglichst ungehindert mit abfliessen könnten. Der Doppelkatheter von *Fischer*, recht eigentlich für den chronischen Katarrh bestimmt, ist an seinem gekrümmten Theile konisch gestaltet, endet mit einer kugeligen Anschwellung und ist hier nach allen Seiten hin mehrfach durchbohrt. Die Ausflussöffnung befindet sich ziemlich entfernt vom Schnabel am hinteren Theile der Krümmung. Die Flüssigkeit tritt also nicht, wie beim *Cloquet*, in dickem Strahl

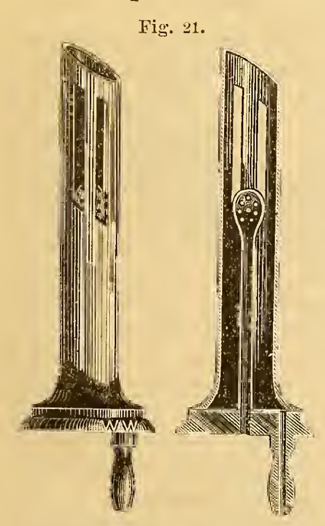
in die Blase, sondern dieselbe wird wie mit einer Giesskanne allseitig begossen.

Bedient man sich eines einfachen Katheters, so bringt man zunächst so viel Flüssigkeit in die Blase, bis dieselbe gefüllt ist und Harnandrang entsteht. Dann lässt man die Flüssigkeit ablaufen und wiederholt das Verfahren so lange, bis die eingegossene Flüssigkeit klar abfliesst.

Bei chronischem Blasenkatarrh, wo es gilt, die Blasenwand von massenhaftem schleimig-eitrigem Belage zu befreien, müssen grosse Wassermengen (1—2 Liter) die Blase durchströmen, daher ist der Doppelkatheter in Verbindung mit dem Irrigator, dem einfachen Katheter vorzuziehen. Der Kranke liegt auf dem Rücken mit erhöhtem Becken und gebeugten Oberschenkeln; doch gelingen die Ausspülungen auch sehr gut, wenn der Kranke sitzt oder steht. Um zu vermeiden, dass die Blase sich im contrahirten Zustande befinde, lässt man bei geschlossenem Abflussrohr so lange Wasser einströmen, bis ein leichter Druck in der Blasengegend entsteht, dann öffnet man das Abflussrohr und die Flüssigkeit ergiesst sich nach aussen. Ab und zu unterbricht man durch Zuhalten des abführenden Rohres den Irrigationsstrom, damit sich eine grössere Wassermenge in der Blase ansammeln kann.

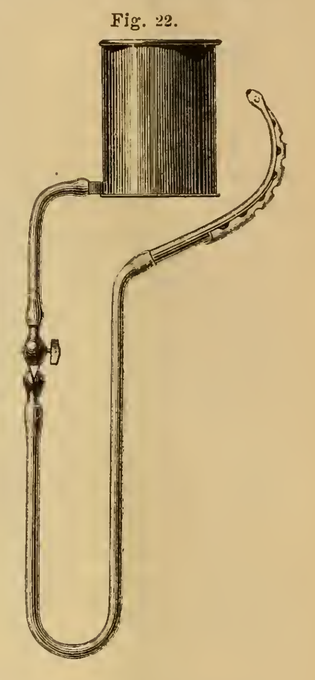
Aus der grossen Zahl der zur Berieselung der Vagina und des Uterus erfundenen Instrumente und Apparate, muss es genügen, nur einige anzuführen. Die einfachen Irrigations-Specula, wie sie von *Holzer* (Fig. 21), *Greenway* u. A. construirt sind, bestehen aus einem centralen Rohr, durch welches die Flüssigkeit einströmt, und aus einem durchbrochenen oder gefensterten Mantel, durch welchen die Flüssigkeit abfliesst. Jenes wird mit einem zuführenden, dieses mit einem abführenden Schlauche in Verbindung gesetzt. Durch Schnüre wird das eingeführte Speculum an einen Leibgurt befestigt. Bei dem Vaginal-Irrigator von *Chrobak* in Wien ist das Speculum mit einer Kautschukhülle umgeben, welche, aufgeblasen, das Instrument festhält und einen wasserdichten Verschluss der Vagina bewirkt, so dass die Irrigation in der Rückenlage ohne Benetzung der Kleider oder des Bettes vor sich gehen kann. Diese Art des Verschlusses ist indessen nicht neu, sondern findet sich schon in dem von *Maisonneuve* angegebenen Vaginal-Irrigator.

Fig. 21.



Adrian Schücking bedient sich zur Irrigation des Uterus eines besonderen Katheters, welcher aus einem entsprechend grossen, oben offenem Metallrohr besteht, mit dem eine Strecke lang ein mit zahlreichen Oeffnungen versehener, an der Spitze sich verjüngender Metalldrain verbunden ist. Dieses Rohr dient zum Abfluss der Irrigations-Flüssigkeit und der Lochien. Beim Gebrauche bleibt der uterine Theil des Katheters frei; der vaginale Theil wird mit einigen Touren Gaze umwickelt, welche einige Zeit in 5%, dann in 3% Carbollösung gelegen hat. Der Zweck dieser Gaze, welche am Introitus einen umfangreichen Bausch bildet, ist, etwa vorhandene Wunden mit dem Antisepticum in Berührung zu bringen. Der Uteruskatheter nun steht durch einen Gummischlauch mit einer gläsernen Tropfröhre und diese wieder mit einem Wasserbehälter in Verbindung. Der an der Tropfröhre befindliche Hahn wird so gestellt, dass die Irrigationsflüssigkeit nicht im Strahle fliesst, sondern nur rasch träufelt. Als Irrigations-Flüssigkeit benützt *Schücking* mit Vorliebe, eine 10procentige Lösung des schwefelig-sauren Natrons mit einem Zusatz von 5% Glycerin, welche die Schleimhaut nicht reizt und keine Intoxication bewirkt. Ist keine Sepsis vorhanden, dann reicht 1 Liter Flüssigkeit 12—24 Stunden aus. Gilt es, eine stärkere Sepsis zu bekämpfen, dann muss man einige Male des Tages stärkere Berieselung vornehmen (Fig. 22).

Fig. 22.



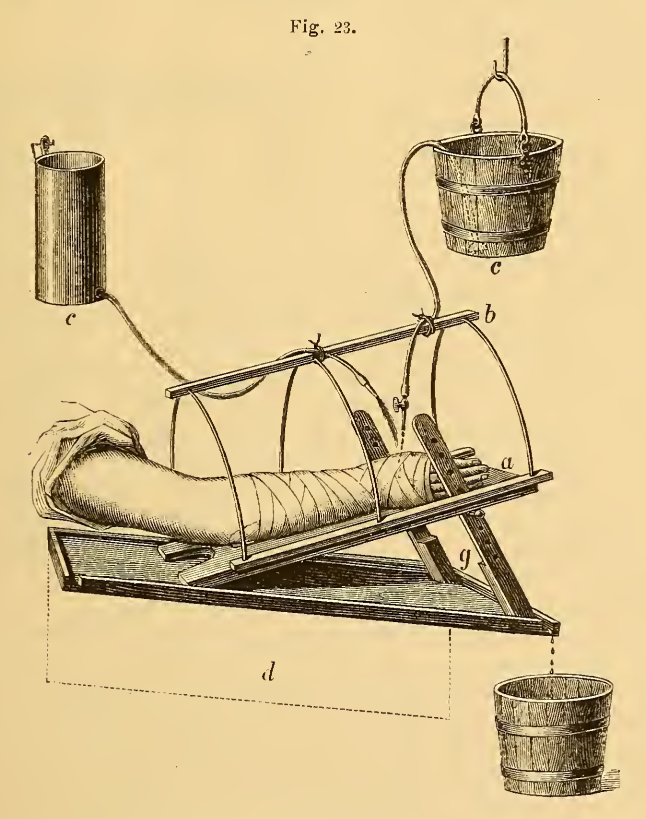
Die permanente Irrigation der Wunden als besondere Behandlungsmethode hat im Allgemeinen dem antiseptischen Occlussiv-Verbande weichen müssen und das mit Recht; aber dennoch ist sie in gewissen Fällen — (ausgedehnte Gewebsnekrose, Zermalmungen, Knochenabsplitterungen, acut purulentem Oedem) — von grösstem Nutzen, und ihrer häufigeren Anwendung steht meist nur entgegen, dass sie eine ebenso umständliche wie theuere Behandlungsweise ist. „Umständlich, weil man acht geben muss, dass nicht alles Wasser in das Bett hinein läuft; theuer, weil eine grosse Wunde in 24 Stunden 25—30 Liter Carbollösung verbraucht“ (*v. Nussbaum*). *Bardeleben* verfährt bei acut-purulentem Oedem auf folgende Weise: durch zahlreiche, tiefe Incisionen werden starke Drains eingelegt und in diese die Ansätze der Irrigatorschläuche, welche aus einem hochgestellten Gefässe die Flüssigkeit herleiten. Andere Irrigationsschläuche enden frei, einige Zoll über den Wunden, und lassen die Flüssigkeit tropfenweise herabfallen. So wird die Irrigation auf zwei verschiedene Arten gleichzeitig aus-

geübt: als tiefere (directe) und als oberflächliche. Das kranke Glied wird auf einem Drahtrahmen mit Gazebinde aufgehängt und behufs gleichmässiger Vertheilung des Wassers mit einer Gazeschicht bedeckt. Eine an jedem Schlauche befestigte, stellbare Klammer regelt den Irrigationsstrom. Die ablaufende Flüssigkeit wird durch Gummiunterlagen vom Körper und Lager abgehalten und in einen nebenstehenden Eimer geleitet.

Die Berieselung geschah mit essigsaurer Thonerde, die sich durchaus bewährte, aber in den Drains und auf der Wunde einen schmierigen Niederschlag hervorbrachte, welche von Zeit zu Zeit durch einen kräftigen Strom von Salicylwasser weggespült werden musste.

Esmarch verbindet die dauernde Berieselung mit der Hochlagerung des Gliedes. Die zu diesem Zwecke benutzte schiefe

Fig. 23.

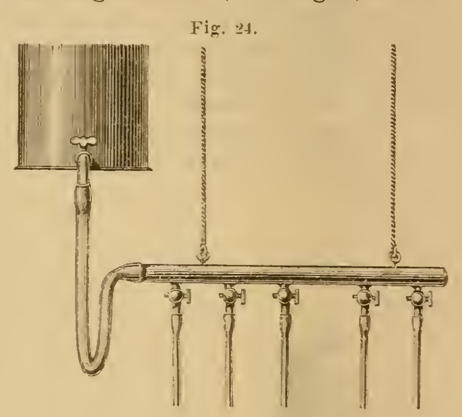


Ebene ruht auf einem Grundbrette mit erhöhtem Rande, der an zwei Stellen zum Abfluss des Irrigationswassers durchbrochen ist. Zur sicheren Lagerung des Grundbrettes ist an dem einen langen Rande desselben rechtwinklig ein zweites Brett angebracht, welches zwischen Matratze und Bettstelle

geschoben wird. Der Irrigatorschlauch ist an einer Reifenbahre befestigt und der Tropfenfall des Wassers durch einen Sperrhahn oder durch eine in den Gummischlauch eingeschobene Kornähre regulirt. Hat man keine schiefe Ebene, so hängt man das Glied auf und leitet das Irrigationswasser durch wasserdichte Unterlagen ab. (Fig. 23.)

Der *Starcke*'sche Apparat zur dauernden antiseptischen Berieselung besteht aus einer wagrechten 0,50 langen, 4 Ctm. dicken Metallröhre, von der rechtwinklig 4—5 kleine, mit Sperrhahn und Gummischlauch ausgerüstete Seitenröhre abgehen. Die Irrigationsflüssigkeit — 4 Procent Borsäurelösung mit 1 Procent Thymolzusatz — wird aus einem hochgestellten Gefässe in die wagrechte Röhre geleitet, und der Abfluss aus dieser durch die Sperrhähne der Seitenröhre nach Belieben geregelt. Die Tropfröhren (Drains) enden theils über der Wunde, theils werden sie unmittelbar in die Ausbuchtungen und Tiefen der Wunde geleitet und zu diesem Zwecke durch einen eingelegten Draht lenksamer gemacht. (Fig. 24.)

Fig. 24.



Auch bei ausgedehnten Verbrennungen bietet das Verfahren Vortheile und wird namentlich von *Winternitz* dringend empfohlen. Selbstverständlich lässt man den Wasserstrom sich nicht unmittelbar über die verbrannten Stellen ergiessen, sondern umgiebt den Theil mit einer glatten Leinwandschicht. Ueber diese legt *Winternitz* grosse Umschläge, welche er durch Berieselung kühl erhält. Die Temperatur des Wassers hängt von dem Grade der Schmerzhaftigkeit ab, doch pflegen 8—12° R. auszureichen.

Dieser n a s s e n Berieselung, welche den Wasserstrom frei über die Fläche strömen lässt, steht gegenüber die t r o c k e n e Berieselung, bei welcher der Wasserstrom eingeschlossen ist in Schläuche oder Röhren, und welche ausschliesslich zur Erwärmung oder zur Abkühlung dient. Hierher gehört die bereits erwähnte Kühlkappe von *Winternitz*; ferner die *Esmarch*'sche Kühlschlange, der Circulir-Kühlapparat von *Goldschmidt*, die Kühlschlauchdecke von *Dumontpallier* und der Wärmeregulator von *Leiter*.

Esmarch's Kühlschlange ist nichts Anderes als ein langer Irrigatorschlauch, welcher, in Schlangentouren um das Glied herumgeführt, von eiskaltem Wasser durchströmt wird. Statt

des Irrigators lässt sich jedes Gefäss benutzen, in welches das mit einem Blei- oder Zinkansatze versehenen Ende des Gummischlauches eingetaucht ist. *Goldschmidt's* Apparat besteht aus Gummimatraze, Decke und Kopfkissen, welche mit zahlreichen Ventilations-Oeffnungen versehen sind und mit Hilfe mehrerer Irrigatoren von Wasser durchspült werden. Nach demselben Princip ist die von *Galante* in Paris, nach *Dumontpallier's* Angabe hergestellte, Kühlschlauchdecke eingerichtet.

Bei allen diesen Apparaten bestehen die Schläuche und Klammern aus Gummi; Gummi aber ist ein schlechter Wärmeleiter und erfordert grosse Mengen Eiswasser. Ausserdem sind die Gummiapparate sehr theuer, wenig haltbar und schlecht auszubessern. Diese Uebelstände zu vermeiden, hat *Leiter* seinen Wärme-Regulator aus verzinnten, sehr biegsamen Metallröhren hergestellt, welche beim Gebrauche durch elastische Schläuche mit den Wasserbehältern in Verbindung gesetzt worden. Die Metallröhren lassen sich leicht jeder Körperform (Fig. 25) anpassen, sind billiger und dauerhafter als Gummi und gestatten die Anwendung jedes beliebigen Wärmegrades. Zur Abkühlung entzündeter Theile genügen meist 18—20° C.; während 10° eine solche Kältewirkung hervorbringen, dass die Haut durch eine Zwischenlage geschützt werden muss.

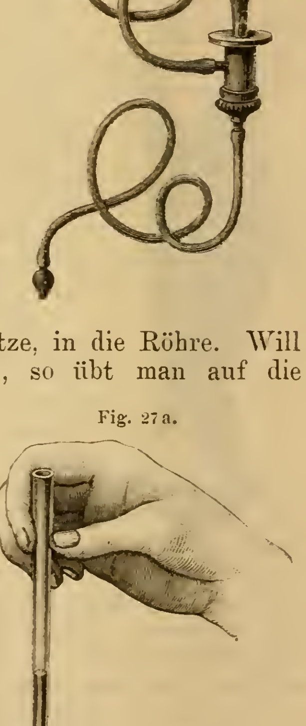
Fig. 25.



Aber nicht blos zur thermischen Beeinflussung der Körperoberfläche, der äusseren Haut, hat man den Wasserstrom benützt, sondern ebenso in Höhlen und an Schleimhäuten. So dient zur Abkühlung des Mastdarmes, bei Blutanhäufungen im Plexus haemorrhoidalis, bei Entzündungen von Hämorrhoidalknoten, bei Periproctitis u. A. der *Atzberger*'sche Apparat (Fig. 26); ein metallener Zapfen, der, mit einem Zu- und Abflussrohr versehen, durch Gummischläuche mit einem hochgestellten und einem am Boden stehenden Gefässe in Verbindung gebracht ist, wird in das Rectum eingeführt und hier von dem durchgeleiteten Wasserstrome kühl gehalten. Nach demselben Princip hat *Winternitz* seine Kühlblase — ein circa 15 Ctm. langer, mit einer Thierblase umgebener Hohlzapfen — für den Mastdarm construirt, welche mit der Kältewirkung den Druck verbindet und nicht blos die Entzündungen und Schwellungen des Rectum, sondern ebenso die der Prostata günstig beeinflusst. Lässt man durch die Kühlblase statt des kalten, warmes Wasser strömen, dann findet eine Wärmezufuhr statt, und *Winternitz* rühmt den grossen Nutzen derselben bei schmerzhaftem Tenesmus und bei Strangurie.

Zur Abkühlung der männlichen Urethra hat *Winternitz* seine Kühlsonde-Psychrophor- und für die weiblichen Genitalien *Kisch* seinen Vaginal-Refrigerator construirt. Jener ist ein doppelläufiger Katheter ohne Fenster, dieser ein geschlossenes Speculum; beide sind mit einem Zu- und Abflussrohr versehen.

Fig. 26.



An die Einspritzungen und Bespülungen reiht sich die Anwendung von Flüssigkeiten in Form einzelner Tropfen oder in der feinsten Vertheilung als Nebel oder Dampf. Das Einträufeln von Flüssigkeiten geschieht mit Tropfgläschen (compte-gouttes), von denen zwei Arten im Gebrauch sind. Die erste Art besteht aus einer Glasröhre, deren eines Ende spitz ausgezogen, deren anderes in eine oben geschlossene Kautschukröhre eingefügt ist. Zum Gebrauche fasst man die letztere mit zwei Fingern, drückt sie zusammen und taucht die Spitze der Glasröhre in die Flüssigkeit. Lässt man nun mit dem Drucke nach, so dehnt sich der Schlauch aus und die Flüssigkeit steigt, ähnlich wie bei der Ballonspritze, in die Röhre. Will man einige Tropfen austreten lassen, so übt man auf die Kautschukröhre den entsprechenden Druck aus. (Fig. 27 a).

Fig. 27 a.

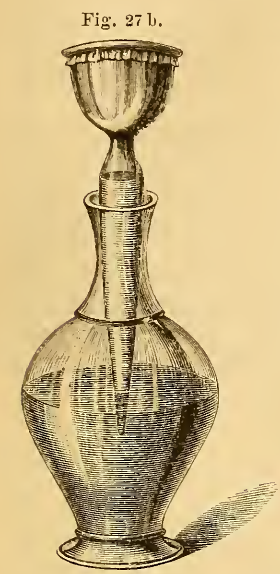
(Nach Jamain.)

Die zweite Art (Fig. 27 b) stellt einen hohlen Glasstöpsel dar, welcher unten in eine langgezogene Spitze ausläuft, oben sich glocken- oder paukenförmig erweitert und hier mit einer dünnen Kautschukhaut geschlossen ist. Beim Gebrauche fasst man die Glocke des Glases zwischen Daumen und Mittelfinger und treibt durch leichten Druck des Zeigefingers auf die Membran Luft aus; hält man nun die Spitze der Röhre in die Flüssigkeit, so steigen mit Nachlass des Druckes einige Tropfen Flüssigkeit in dieselbe.

Ihre Anwendung finden die Tropfgläschen fast ausschliesslich in der Augenheilkunde zum Einträufeln von Flüssigkeiten. Dabei ver-

fährt man so, dass man das Augenlid leicht ectropionirt, den Bulbus nach oben wenden und in den Bindehautsack die nöthige Anzahl Tropfen fallen lässt. Das Gläschen darf mit seiner Längsachse nicht rechtwinklig zum Bulbus stehen, sondern muss tangential gehalten werden, damit bei unruhigen Kranken eine Verletzung unmöglich ist. *Paikrt* lässt den Kranken mit leicht geschlossenen Lidern eine horizontale Lage einnehmen und träufelt die gewünschte Masse der Flüssigkeit in den inneren Augenwinkel, so dass sie hier einen kleinen See bildet, fasst dann mit Daumen und Zeigefinger der einen Hand eine senkrechte Falte des oberen Augenlides, ebenso mit Daumen und Zeigefinger der anderen Hand eine solche Falte des unteren Lides, zieht mit beiden Händen gleichzeitig die Lider vom Bulbus ab, öffnet dabei die Lidspalte etwas, und behält die von den Augäpfeln abgehobenen Lider beliebig lange, durch Zug nach innen oder aussen, oben oder unten willkürlich und leicht den ganzen Conjunctivalsack bespülend. (Wiener Med. Presse 1881, Nr. 49).

Fig. 27 b.



Die Verwandlung von Flüssigkeiten in Form des Nebels geschieht durch Zerstäubungs-Apparate, welche in zwei grosse Gruppen zerfallen: in solche, welche durch Druck und in solche, welche durch Saugen wirken.

Die Druckzerstäuber. Zu ihnen gehört zunächst der *Richardson*'sche Apparat, welcher sich zusammensetzt aus dem Gummigebläse, dem Gefässe mit Aether und dem das Gefäss schliessenden Aufsatz. Das Gummigebläse mit zwei Ballons und dem Schlauche treibt die Luft aus dem ersten mit zwei Ventilen versehenen Ballon in den zweiten, welcher als Windkessel dient und, damit er nicht übermässig ausgedehnt werden kann, mit einem Netz umgeben ist. Aus dem zweiten Ballon gelangt die Luft zu dem Aufsatze der Flasche. Derselbe besteht aus zwei in einander gesteckten Röhren, deren äussere von dem Korke umfasst wird. Nach unten hin überragt dieselbe den Kork nur ein wenig; kurz oberhalb des Korkes nimmt sie das mit dem Gummischlauche versehene Seitenrohr auf. Das obere Ende des äusseren Rohres trägt einen Ansatz, welcher mit einer central durchbohrten Spitze endet. Das innere, sehr viel engere Rohr ragt nach unten aus dem äusseren hervor und steigt fast bis zum Boden des Gefässes herab, während sein oberes Ende etwas über das des äusseren Rohres in den Ansatz desselben hineinreicht.

Setzt man nun das Gummigebläse in Thätigkeit, so tritt der Luftstrom aus dem Gummischlauche in das äussere Rohr

des Flaschenaufsatzes, und wendet sich hier theils nach oben, theils nach unten. Die nach unten vordringende Luft drückt auf die in dem Gefässe befindliche Flüssigkeit, welche durch die lange, innere Röhre zu entweichen sucht und daher in derselben emporsteigt. Der nach oben vordringende, mächtigere Luftstrom stösst auf die emporsteigende Flüssigkeit, reisst dieselbe mit sich fort und treibt sie in feinster Zertheilung aus der Endöffnung des Ansatzes.

Die Flüssigkeit, hier der Aether, wird mithin durch Luftdruck aus dem Gefässe getrieben und durch den Luftstrom in Staubform herausgeschleudert.

Zu dieser Art von Zerstäubungs-Apparaten gehört ferner der allüberall gebrauchte Handspray. Die vielfachen Modificationen dieses Sprühers folgen demselben Princip, nur die Anordnung des Luft- und Steigerohres und die Form der oberen Enden dieser Röhre ist verschieden. Meist liegen Luft- und Steigerohr neben einander und damit die beiden Endöffnungen

Fig. 28.



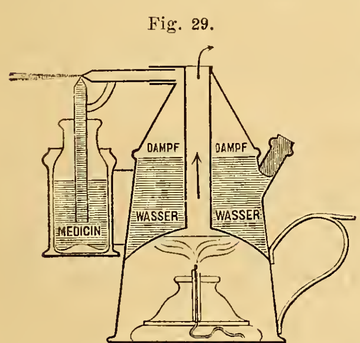
sich nicht verstopfen und dadurch zu Störungen Veranlassung geben können, hat man mancherlei Vorrichtungen ersonnen. Die bis jetzt zweckmässigste derselben besteht darin, dass das Steigerohr nicht mehr mit einer Spitze, sondern mit einer Rinne endet. An einer drehbaren Scheibe ist diese feine Rinne eingegraben, bei welche jede Verstopfung sofort dadurch ge-

hoben werden kann, dass man durch eine Drehung der Scheibe um 180° die Rinne nach aussen wendet und frei legt. Eine bemerkenswerthe Neuerung bieten die Zerstäuber (von *Marx, Heine v. Cop.*) mit biegsamen, aus rothem Kautschuk verfertigten Zerstäubungsröhren, welche in jede beliebige Stellung gebracht werden können ohne die Thätigkeit des Apparates zu unterbrechen. (Fig. 28).

Die zweite Art der Zerstäuber unterscheidet sich von der ersten dadurch, dass die Flüssigkeit aus dem Behälter nicht durch Druck, sondern durch Saugen herausbefördert wird (*Bergson*); daher der Name Aspirationszerstäuber. Als saugende Kraft benutzt man den Strom bewegter Luft oder den Wasserdampf. Zwei in feine Spitzen auslaufende Röhren sind so miteinander verbunden, dass ihre Spitzen rechtwinklig aufeinander stossen. Die senkrechte, längere Röhre geht durch den Kork hindurch bis fast zum Boden des Flüssigkeitsbehälters. Die wagrechte kürzere Röhre dient zur Aufnahme des Luftstromes oder des Wasserdampfes. Im ersteren Falle befestigt man das stumpfe Ende der wagrechten Röhre mit dem Gummischlauche eines Gebläses und setzt dieses in Thätigkeit. Sofort streicht der aus der wagrechten Röhre dringende Luftstrom über die feine Mündung der senkrechten Röhre; erzeugt in derselben eine Luftverdünnung und saugt in Folge deren die Flüssigkeit empor, die, oben angelangt, in Nebel verwandelt wird. Statt des Gummigebläses kann man sich selbstverständlich jeder beliebigen Druckpumpe mit Windkessel bedienen.

Benutzt man den Wasserdampf als aspirirende Kraft, so verbindet man die wagrechte Röhre direct mit dem Wasserbehälter eines Kochapparates, in welchem das Wasser über einer Spirituslampe erhitzt wird. Der sich ansammelnde Wasserdampf wird durch das wagrechte Rohr nach aussen getrieben und leistet dasselbe wie der Strom der bewegten Luft. Das Original dieser Apparate ist der *Siegel*'sche, von dem unzählige Modificationen existiren und aus welchem auch die grossen Dampfsprüher hervorgegangen sind. Ein sehr zweckmässig eingerichteter Zerstäuber dieser Art ist der von *Adams* in Glasgow, der sich namentlich durch den central aus dem Feuerraum aufsteigenden Schlot, durch den gewölbten Boden und die konisch zulaufende Decke des Wasserdeckels auszeichnet. (Fig. 29).

Fig. 29.



Von denjenigen Apparaten, welche die örtliche Application des Wasserdampfes auf Schleimhäuten zum Ziele haben, sei hier nur die Nasen-Dampfdouche von *Schadewald* erwähnt. (Fig. 30).

An einem Ständer befindet sich ein Kochkolben, in welchem über einer Spirituslampe Wasserdampf entwickelt wird, der durch eine Glasröhre in einen zweiten, umgestülpten Kolben geleitet wird. Letzterer ist das Dampf-Reservoir, aus welchem der Dampf durch ein Gummigebläse in die betreffenden Höhlen getrieben wird. Zu diesem Zwecke

Fig. 30.



trägt der Pfropfen des oberen Kolbens noch zwei, hoch in den Kolben hinaufragende Glasröhren, von denen die eine mit dem Schlauch der Luftpumpe, die andere mit dem den Dampf abführenden Schlauche verbunden ist. Ist Wasserdampf entwickelt, so bringt man das Ansatzstück des Abführungsschlauches in das betreffende Nasenloch und lässt das Gebläse arbeiten.

Der Apparat, d. h. die Behandlung mit feuchter Wärme wird besonders empfohlen bei Nasal- und Retronasalkatarrhen; bei chronischen Schwellungen der Nasenschleimhaut; bei Ozaena; bei Geschwüren; bei acutem Schnupfen der Säuglinge, der durch gänzliche Verstopfung der Nasenhöhlen den Schlaf und das Saugen erschwert; bei Diphtheritis der Nasen- und Rachenhöhlen.

Die einfachen Verbandmittel und ihre Anwendung.

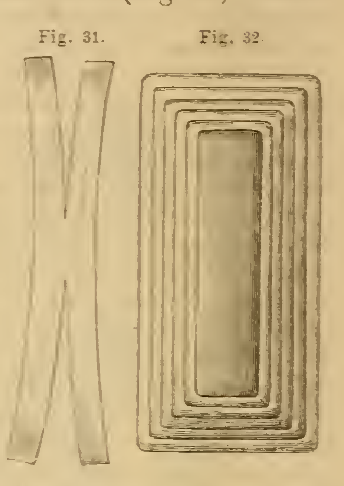
1. Die Leinwand, das Linnen, bildete im Alterthum und Mittelalter, ja bis in die jüngsten Decennien unseres Jahrhunderts hinein, in der volksthümlichen wie wissenschaftlichen

Heilkunde den unentbehrlichsten Verbandstoff, aus welchem die Charpie, die Compressen, Binden und Tücher, kurz die wichtigsten Verbandmittel bereitet wurden. Die Charpie, die ausgezupfte Leinwand, das Linteum carptum, Pflücksel, stellte die Grundlage fast jedes chirurgischen Verbandes dar, und ihre massenhafte Bereitung während des Krieges sah man als eine Aeusserung der Vaterlandsliebe derer an, welchen mit in den Kampf zu ziehen versagt war. Die Charpie diente — wie es in *Rust's* grossem Handbuche heisst — dazu, Luft und andere fremde Körper von einer kranken Stelle abzuhalten, mancherlei Arzneistoffe aufzunehmen und sie zur Anwendung geschickt zu machen; den Druck anderer Verbandstücke zu mässigen und die Zwischenräume derselben auszufüllen; vertiefte Körperstellen auszupolstern, Flüssigkeiten in sich aufzusaugen, Oeffnungen und Canäle zu verstopfen oder gar zu erweitern, kranken Theilen die erwärmende Hülle zu geben. Man wandte sie an bei Wunden und Geschwüren, entweder als selbstständiges Mittel für sich allein, oder als den Träger arzneilicher Stoffe, wie: Flüssigkeiten, Salben, Pulver. Dieser vielseitigen Anwendung entsprechend, hatte sich eine besondere Technik entwickelt: man theilte die Charpie ein in rohe oder krause und in glatte oder geordnete; man verfertigte aus ihr die wunderbarsten Körper wie Meissel und Wicken (turunda, bourdonnet), Meschen (la mèche), Zelte (la tente), Pinsel (penicillus), Bauschen (plumaceau), Kuchen (gâteau de charpie), Ballen (pelote, tampon) und viele andere. Durch abwechselndes Ausziehen und Stehenlassen von Quer- und Längsfäden erzeugte man die Gittercharpie; durch Zerschaben von Leinwand oder Charpie mit dem Messer zu feinem Flaum entstand die geschabte Charpie (ch. rapée). Alle diese Dinge existiren in der heutigen Chirurgie nicht mehr, und das jüngere Geschlecht der Aerzte kennt kaum noch die Namen derselben.

Die englische Charpie, auch Charpiewatte genannt (lint, tissu-charpie), ist ein baumwollenes Gewebe, welches zwar schon seit dem Anfange dieses Jahrhunderts vielfach als Ersatzmittel für Charpie gebraucht wurde, aber doch erst seit Einführung der antiseptischen Wundbehandlung allgemeinere Verbreitung gefunden hat (Borlint).

Compressen sind verschieden grosse und verschieden gestaltete Stücke aus Leinwand, welche weich, rein und frei von Nähten oder Säumen sein müssen. Man theilt die Compressen ein nach der Zahl der Lagen, nach der Form, des Umfanges und der Art ihrer Fläche. Demnach unterscheidet man einfache oder mehrfache, drei- oder viereckige; flache, hohle runde und ovale. Länglich viereckige Compressen heissen Longuetten; durch Einschnitte derselben von den Schmalseiten her entstehen zwei- und mehrköpfige Compressen. Spaltet man eine sehr lange, schmale Compresse von beiden Seiten her, so dass nur

ein kleines Mittelstück ungespalten bleibt. dann hat man eine Schleuder. welche mit demselben Recht zu den Binden, wie zu den Compressen gezählt werden kann (Fig. 31). Durch Aufeinandernähen mehrerer Compressen, von denen die folgende jedes Mal kleiner ist als die vorhergehende, entsteht die graduirte Compresse, beziehungsweise die graduirte Longuette (Fig. 32).


Fig. 31. Fig. 32.

Auch die Compressen fanden ehedem eine sehr viel ausgedehntere Verwendung als heute und spielten namentlich in der Behandlung von Wunden und Geschwüren eine grosse Rolle. Heutzutage benützen wir sie nur zur Anwendung von Umschlägen, zur Verstärkung des Druckes auf bestimmte Stellen und zur Unterlage bei Verbänden und Lagerungsapparaten.

Von den aus Leinwand gefertigten Binden. Tüchern und Schlingen später.

Der Baumwolle ist es gelungen, theils als Watte. theils als Gewebe die Leinwand und die aus ihr gewonnenen Verbandmittel derartig zu verdrängen. dass von letzteren eigentlich nur noch Tücher und Binden. und auch diese nur in sehr beschränktem Maasse sich im Gebrauche erhalten haben.

Die rohe Baumwolle kommt in Form der geleimten und ungeleimten Wattetafeln in den Handel und leistet zunächst als Auspolsterungsmittel bei allen feststellenden Verbänden ausgezeichnete Dienste. Vor nicht langer Zeit wurde sie als eine sehr nützliche Bedeckung bei Verbrennungen und erysipelatösen Entzündungen gepriesen und ging dann über auf die Behandlung von Wunden und Geschwüren. Allmälig war man nämlich dahintergekommen. dass die Charpie ein gefährliches Verbandmittel sei. und die Watte wurde daher von manchen Seiten her mit Freuden aufgenommen. da man von ihr eine Infection der Wunden nicht befürchten zu müssen glaubte. Man bedauerte nur, dass die Watte in Folge ihres Fettgehaltes so wenig befähigt war. die Wundsecrete in sich aufzusaugen. Indessen, man wusste sich zu helfen. entfettete die Baumwolle durch Kochen in Lauge oder Sodalösung, und stellte sich durch Trocknen, Klopfen und Zupfen ein Verbandmittel her. welches ein grösseres Capillaritäts-Vermögen besass als die Charpie. „Tausende von Centnern hygroskopischer Watte — heisst es in der neuesten Ausgabe von *Bardeleben's* Lehrbuch — sind im Laufe des letzten Jahrzehntes fabriksmässig hergestellt und statt Charpie verwandt worden.“ Indessen, dabei blieb es

nicht, denn auch die Antisepsis bemächtigte sich der Watte und schuf aus ihr wichtige Verbandstoffe (Salicyl- und Benzoë-Watte), denen wir später noch begegnen werden.

Abgesehen von der Auspolsterung der Verbände und Apparate wird die Watte gegenwärtig vielfach als Träger arzneilicher Stoffe verwendet. Die mit Carbolsäure befeuchteten, unten mit Gaze, oben mit wasserdichtem Zeug bedeckten Platten dienen zur cutanen Anwendung der Carbolsäure bei Entzündungen der Haut und bei subcutanen Verletzungen; zur Bedeckung von schlecht aussehenden Wunden und Geschwüren.

Fig. 33.

Feuchte Carbolballen benützt man zum Abtupfen der Wunden, zum Reinigen von Geschwüren und erkrankten Schleimhautstellen. Zur Stillung parenchymatöser Blutungen taucht man den Wattebausch in Eisenchloridlösung und drückt ihn gegen die blutende Stelle. In derselben Weise benützt man die fabriksmässig hergestellte, trockene Eisenchloridwatte von *Ehrle.* (Die Baumwolle wird in 4% Sodalösung gekocht, ausgewaschen, getrocknet mit einer Mischung von Liquor ferri sesquichl. und Wasser, 2 : 1, getränkt, ausgepresst und wieder getrocknet.)

In allen denjenigen Fällen, bei denen die mit einem Arzneimittel befeuchteten Wattebauschen zum Reinigen und Abtupfen, namentlich in der Tiefe, dienen sollen, fasst man dieselben mit dem Schwammhalter (Fig. 33), oder in Ermanglung eines solchen, mit der Pincette oder Kornzange.

Nicht minder werthvoll als die Watte ist eine grosse Zahl baumwollener Stoffe. Von den locker gewebten Stoffen sind hier zu nennen: Gaze, Mull, Tüll, Calicot, Mousselin-Stoffe, welche einander ähnlich sind und sich wesentlich nur durch die grössere oder geringere Feinheit und Zartheit des Gewebes unterscheiden. Sie werden einerseits als Bindenmaterial und andererseits, nach besonderer Bearbeitung, als antiseptische Verbandstoffe benutzt.

Unter den festeren, leinwandartigen Geweben (Kattun) sind hervorzuheben Shirting und Perkail, welche zur Anfertigung von Verbandtüchern, Binden Compressen, wasserdichten Unterlagsstoffen, Heftpflaster u. a. verwandt werden. Da diese Stoffe durch Stärken und Glätten (Appretur) für den Markt zugerichtet werden, und in diesem Zustande sich zu Verbandstoffen nicht eignen, so müssen sie vor dem Gebrauche gewaschen werden.

Werg war in früheren Jahrhunderten ein vielgebrauchtes Ersatzmittel für Leinwand und Charpie. Der schulgerechte Verband eines Amputationsstumpfes im 16. und 17. Jahrhundert bestand aus grossen Wergbauschen, welche vorher mit blut-

stillenden Pulvern bestreut oder mit blutstillenden Flüssigkeiten getränkt und nachher mit einer Thierblase bedeckt wurden. Auch in diesem Jahrhunderte ist das Werg vielfach wieder hervorgesucht worden. *Hanselmann* bedeckte die Wunde mit einer feuchten Compresse und diese mit einer dicken Wergschicht; *Broeker* macerirte Werg in einer Sodalösung und behandelte es dann mit Chlorwasser. *Stark* verband die Wunden mit Flachs, den er durch Bearbeiten mit Salzsäure zart und weich gemacht hatte. Im amerikanischen Rebellionskriege und später benutzte man vielfach das durch Zerzupfen alter Schiffstaue gewonnene Theer-Werg (Oakum), welches namentlich bei der Behandlung complicirter Fracturen treffliche Dienste leistete. Das letzte Glied endlich in der Kette dieser Verbandstoffe bildet die Jute, die Faser des indischen oder arrakanischen Hanfes, welche sich ebenso ausgezeichnet als antiseptisches Wundverbandmittel, wie als Ausfüllungs- und Polsterungsmittel bei Verbänden und Lagevorrichtungen bewährt hat.

Wasserdichte Stoffe finden sehr vielseitige Verwendung als Unterlagen oder Decken bei Berieselungen, Einwicklungen und Umschlägen; zur Herstellung von Eisblasen, Wasser- und Luftkissen; als Einlagen und Umhüllungen in der antiseptischen Verbandtechnik. Hierher gehören:

Gefirnisstes Seidenpapier, welches sich sehr leicht und billig aus gewöhnlichem Seidenpapier herstellen lässt, indem man dasselbe mit Leinölfirnis bestreicht, dem zum schnelleren Trocknen 3% Siccativ zugesetzt ist. Hängt man das gestrichene Papier über ausgespannte Fäden an einem luftigen Orte auf, so ist es in 2—3 Tagen trocken und zum Gebrauche fertig. *v. Bruns* rühmt zum Anstrich des Papieres folgende Mischung: Leinöl 96 Theile, borsaures Manganoxyd und gelbes Wachs aa. 2 Theile werden 2 Stunden gelind gekocht und nach dem Erkalten mit 12 Theile Siccativ versetzt.

Pergamentpapier, auch Membranoid genannt, wird durch kurze Einwirkung concentrirter Schwefelsäure auf ungeleimtes Papier und durch nachheriges sorgfältiges Auswaschen desselben gewonnen. Trocken ist es hart, durchscheinend und sehr fest; im Wasser aufgeweicht, wird es vollkommen schmiegsam und eignet sich vorzugsweise zum Improvisiren eines Eisbeutels, zum Einhüllen eines antiseptischen Verbandes, zum Verpacken antiseptischer Verbandstoffe u. a.

Wachs- und Oelpapier, durch Tränken des Papieres mit flüssigem Wachs oder Oel entstanden, ist leicht zerreisslich und daher zu chirurgischen Zwecken nicht brauchbar.

In ähnlicher Weise wie Seidenpapier werden auch leinene, baumwollene und seidene Gewebe durch Ueberziehen mit Firniss und nachheriges Trocknen in wasserdichte Stoffe umgewandelt.

Kautschuk (Gummi elasticum) ein aus dem Milchsaft der Siphonia elastica, Ficus elastica u. a. gewonnener Körper,

welcher elastisch ist, aus Kohlenstoff und Wasserstoff besteht; in Aether, Benzin, Schwefelkohlenstoff, ätherischen und fetten Oelen aufquillt, und in Kautschuköl sich löst. Durch Bearbeiten mit Schwefel und Erhitzen entsteht der vulcanisirte Kautschuk; durch besondere Zusätze und starkes Vulcanisiren der Hartgummi (Ebenoit); jener ist weich, elastisch und behält diese Eigenschaft auch in der Kälte; dieser ist hart, hornartig und ausserordentlich widerstandsfähig, so dass er sich sehr gut zur Fabrikation zahlreicher chirurgischer Apparate und Instrumente, wie Spritzen, Katheter, Eiterbecken u. a. eignet.

Der weiche, elastische Kautschuk dient zur Anfertigung von Schläuchen, Drainageröhren, Binden, Ballonspritzen, Gummigebläsen, Unterlagsstoffen, Eisbeutel u. a. Zu diesem Zwecke wird der Kautschuk in dünne Platten gewalzt oder geschnitten, aus denen mit Hilfe von Lösungsstoffen jene Apparate bereitet werden. Das Material ist sehr verschiedenwerthig; am besten sind die durch Schneiden hergestellten feinen Platten (Patentgummi), welche durch ihr zart gerifftes Aussehen leicht kenntlich sind. Sie bestehen aus Gummi, welcher mit wenig Schwefel bearbeitet und einem geringen Hitzegrade ausgesetzt wurde. Die weissen oder gelben Schläuche dagegen enthalten sehr viel fremdartige Zusätze (Schwefel, Schlemmkreide etc.) und wenig Gummi; sie werden daher sehr rasch brüchig und unbrauchbar. Als Unterlagsstoffe benutzt man weniger die oben erwähnten feinen Platten, als vielmehr Baumwollen- oder Zeugstoffe, welche auf einer Seite oder auf beiden Seiten mit Kautschuk überzogen und sehr verschieden (grau, schwarz, roth, blau, weiss) gefärbt sind. Die Kautschukschicht kann sich auch zwischen zwei Zeuglagen befinden.

Ein sehr eleganter Stoff ist die zu feinen Platten ausgewalzte Guttapercha, das Guttaperchapapier, welches sich zum Bedecken von Verbänden und als Unterlage für einzelne Glieder vortrefflich eignet, und bei aller Zartheit doch haltbar ist.

Binden.

Die einfachen Binden sind Streifen aus Leinwand, Baumwolle, Wolle oder Gaze. (Der Gummibinden wird später gedacht werden.) Die Länge (1—10 Meter) und Breite (2 bis 8 Ctm.) der einfachen Binden richtet sich nach der Grösse des zu umwickelnden Theiles und dem Zwecke, welchem sie dienen sollen.

Die leinenen Binden, früher die weitaus gebräuchlichsten, müssen aus weicher, jedoch genügend fester Leinwand hergestellt und nach dem Faden geschnitten sein; sie dürfen keine drückenden Nähte oder Ränder haben. Binden aus neuer, ungewaschener Leinwand sind hart, legen sich schlecht an und lockern sich in Folge ihrer Glätte und geringer Dehnbarkeit

leicht. Die nasse Binde legt sich besser an als die trockne, aber sie lockert sich nach dem Trockenwerden. Die trocken angelegte, nachher befeuchtete Binde verkürzt sich und übt mithin einen stärkeren Druck aus. Das hat man sich zunutze gemacht, um mit einfachen leinenen Binden, im Sinne der *Esmarch*'schen Einwicklung, künstliche Blutleere zu erzeugen. — Dauerhafter, aber auch theurer und härter sind die gewirkten Binden.

Die wollene (Flanell-) Binde ist dehnbarer, elastischer als die leinene und legt sich leichter an; die einzelnen Gänge haften vermöge ihrer rauhen Oberfläche fester aneinander und lockern sich daher weniger leicht; sie sind theuer, verlieren sehr durch die Wäsche und halten warm.

Die Gazebinde, aus appretirter (gestärkter) Gaze bereitet, hat die leinene Binde vielfach verdrängt und ist beim antiseptischen Wundverbande allein im Gebrauche; sie wird vor dem Gebrauche angefeuchtet, legt sich leicht und glatt an, die einzelnen Gänge kleben vermöge der ihnen anhaftenden Stärke fest aneinander, und bilden, getrocknet, eine Art Kleisterverband. Binden aus nicht appretirter Gaze lassen sich schlecht handhaben, fasern an den Rändern aus und die einzelnen Gänge verkleben nicht miteinander. Die Grössen der zum antiseptischen Verbande gebrauchten Gazebinden sind: für den Rumpf 12 Ctm. breit, 10 Meter lang; für den Kopf 8 Ctm. breit, 6 Meter lang; ebenso für Arme und Beine; für die Finger 3 Ctm. breit und 4 Meter lang.

An jeder Binde unterscheidet man den mittleren Theil als den Grund, und die Enden als Köpfe. Ist die Binde von einem zum anderen Ende zu einer einzigen Rolle aufgewickelt, so nennt man sie einköpfig; sind beide Enden für sich aufgerollt, so dass der Grund zwischen ihnen freibleibt, dann nennt man sie zweiköpfig.

Um eine Binde gut anlegen zu können, muss dieselbe zuerst glatt und fest aufgerollt sein, und daher hat man dem Aufrollen der Binden von jeher eine gewisse Bedeutung beigelegt. Man verfährt dabei so: dasjenige Ende, welches im Centrum der künftigen Rolle liegen soll, wickelt man zu einem kleinen Cylinder zusammen und erst dann beginnt das kunstgerechte Aufwickeln, indem das freie Ende der Binde zwischen linken Daumen und Zeigefinger durchgezogen, und der Cylinder mit der rechten Hand so gefasst wird, dass der Daumen an dem einen, die übrigen Finger an dem andern Rande zu liegen kommen. Während nun die rechte Hand den in der linken Hohlhand ruhenden Cylinder von links nach rechts um seine Längsachse dreht und somit das frei herabhängende Ende mehr und mehr aufwickelt, üben beide Hände durch gleichzeitig ausgeführte Drehung nach aussen (Supination) einen Zug aus, durch welchen dem Bindekopfe die nöthige Festigkeit gegeben

wird (Fig. 34). Bei zweiköpfigen Binden verfährt man in derselben Weise, nur dass man jedes Ende für sich bis zum Grunde der Binde aufwickelte.

Für grösseren Bedarf haben *Troschel*, *v. Bruns* u. A. besondere Wickelmaschinen erfunden. Dieselben bestehen im Wesentlichen aus einer Kurbel, durch welche die zum Aufwickeln der Binde bestimmte Metallachse in Drehbewegung gesetzt wird. So unentbehrliche Geräthe diese Maschinen für den Massengebrauch sein mögen, eine so unentbehrliche Uebung ist das Aufwickeln der Binde mit der Hand für den Anfänger.

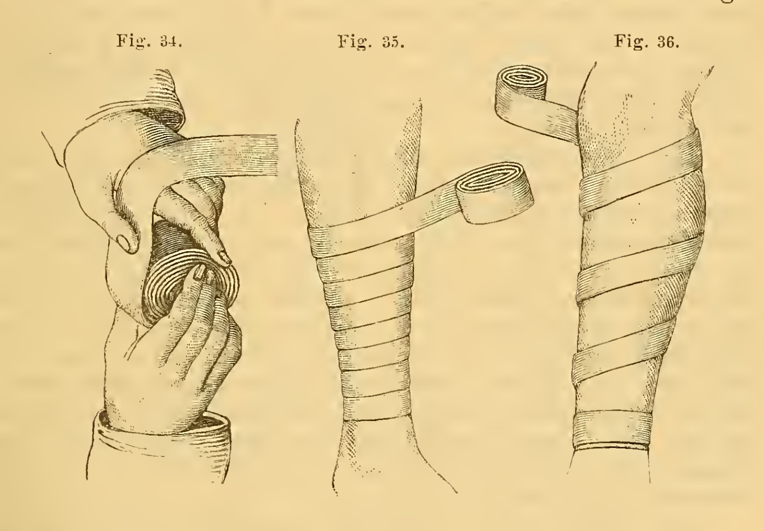


Fig. 34. Fig. 35. Fig. 36.

Das Anlegen der einfachen Binde ist eine Kunst, wenn auch eine kleine, die nicht gering geschätzt werden darf, denn wäre die genaue, schulgerechte Anlegung einer Binde nichts als eine Schulung, eine Gewöhnung an Sorgfalt und Accuratesse im Kleinen, so wäre es schon genug. Auch ein plump und hässlich erscheinender Verband kann seinen Zweck sehr gut erfüllen; aber die Chirurgie ist Wissenschaft und Kunst zugleich und darum sollen wir auch unseren Verbänden eine gefällige Form zu geben trachten.

Der Arzt stellt sich beim Anlegen der Binde so, dass er in seinen Bewegungen frei und unbehindert ist; hat er freie Wahl, so stellt er sich vor den Kranken. Der Bindenkopf wird mit der rechten Hand gefasst, so dass der Daumen auf der einen, Zeige- und Mittelfinger auf der andern Seitenfläche desselben ruhen. Der Kopf der Binde ist nach oben gekehrt, oder allgemeiner ausgedrückt, vom Kranken weggewendet. Beim Umgehen eines Körpertheiles müssen die Hände gewechselt werden, und zwar stets vorn oder hinten in der Mittellinie desselben. Die Bindentouren oder Gänge sollen

genau am Körper anliegen, nicht klaffen, nicht Falten werfen, nicht ungleichmässig drücken. Der Kopf bewegt sich stets möglichst nahe am Körper und wird unter stetigem Zuge gleichsam um denselben herumgewälzt. Ist die Binde fertig angelegt, dann steckt man das freie Ende mit einer Knopf- oder Sicherheitsnadel fest, oder näht es mit ein Paar Stichen an. Beim Abnehmen der Binde überreicht die eine Hand der anderen den jedesmal abgewickelten Theil, der stets ganz gefasst sein muss, so dass nicht etwa ein Stück der Binde aus der Hand herabhängt. Beim Anlegen einer zweiköpfigen Binde nimmt man in jede Hand einen Kopf, setzt den Grund der Binde auf die weggewandte oder zugewandte Fläche des Theiles, rollt beide Köpfe um das Glied rund herum, wechselt dieselben, da wo sie sich begegnen, und bewirkt hier eine faltenlose, glatte Kreuzung.

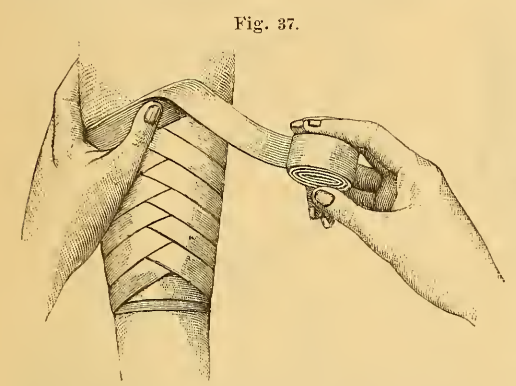
Die ausserordentlich zahlreichen Bindenarten der älteren Verbandlehren sind allmälig auf einige wenige sehr einfache Formen zusammengeschrumpft, welche zur Anlegung jedweden Verbandes ausreichen. Die erste derselben, der Anfang und das Ende fast aller Binden ist die Kreisbinde (Fascia circularis). Gleich einem Ringe umgeben ihre Gänge das Glied; der nächstfolgende deckt den vorhergehenden so genau, dass schliesslich nur der letzte sichtbar ist. Zum Anlegen wird das freie Ende der Binde etwas vom Kopfe abgewickelt und so auf die Körperfläche gesetzt, dass die Längsachse des Gliedes von der der Binde rechtwinklig gekreuzt wird. Der linke Daumen hält das freie Ende so lange fest, bis die nächste Kreistour ihn ablöst.

Die Hobelbinde, Dolabra (F. spiralis), ist diejenige, bei welcher die Binde sich in Form einer Schlangenlinie um das Glied herumwindet. Sie bleibt also nicht wie die Cirkelbinde stehen, sondern schreitet fort, und heisst, je nach der Richtung, welche sie nimmt, aufsteigend oder absteigend (D. ascendens aut descendens). Um Kreislaufstörungen zu vermeiden, folgt die Binde in der Regel dem Laufe des Venenstromes. An Theilen mit wenig wechselndem Umfange folgt ein Schraubengang dem anderen, indem jeder folgende den vorhergehenden theilweise bedeckt, um der Binde Festigkeit zu geben und einen ununterbrochenen Druck auszuüben: die einfache Hobelbinde (D. simplex) (Fig. 35). Decken sich die einzelnen Gänge nicht, windet sich die Spirale eilig fortschreitend um das Glied in der Weise, dass zwischen je zwei Gängen eine Lücke bleibt, so entsteht die kriechende Hobelbinde (D. repens) (Fig. 36).

Ist der Umfang des Gliedes nicht gleichmässig, nimmt er in der Richtung der fortschreitenden Binde rasch ab oder zu, dann genügt das einfache Herumführen der Binde nicht mehr; die einzelnen Schraubengänge stehen mit dem einen Rande ab; sie klaffen, und man ist deshalb gezwungen, jedes-

mal eine rückgängige Bewegung, einen Umschlag (renversée) zu machen. Zu diesem Behufe setzt man den linken Daumen an den oberen Rand derjenigen Stelle des Bindenganges, an welche der Umschlag fallen soll; nähert den Bindenkopf dem Gliede, damit das umzuschlagende Stück der Binde ganz locker ist; kehrt den Bindenkopf um, so dass die innere Fläche der Binde zur äusseren, der obere Rand zum unteren wird, und dass die Bindentour, statt vorwärts, nun rückwärts läuft (Fig. 37). Darauf führt man unter angemessenem Zuge die Binde völlig um das Glied herum und streicht mit der Rechten die Falte glatt. So geht es fort, bis ein Umschlag nicht mehr erforderlich ist, und zur einfachen Kreis- oder Hobeltour übergegangen werden kann. Gilt es, den Umschlag an einem sich verjüngenden, an Dicke abnehmenden Theile zu machen, so geschieht es in umgekehrter Weise: der Daumen wird auf den unteren Rand des Bindenganges gesetzt und der Kopf nach oben gedreht. Stets sollen die Ränder der einzelnen Gänge einen gleichen Abstand halten und die Umschlagswinkel in einer graden (der Längsachse des Gliedes entsprechenden) Linie liegen.

Fig. 37.



Diese Bindentouren reichen zur Einwickelung einer Gliedmasse nicht aus, sondern erleiden namentlich an den grösseren Gelenken mancherlei Abänderungen. Hier nämlich wird häufig eine Kreuzung der Gänge nothwendig und da dieselben ober- und unterhalb der Kreuzung eine runde Umschlingung, also die Figur einer **8** bilden, so hat man ihnen den Namen der Achtertouren gegeben. Decken sich die einzelnen Touren der **8** nicht vollständig, lässt die nächstfolgende immer den einen Rand der vorhergehenden frei, so entsteht die Figur der Kornähre, die Spica, welche wiederum eine auf- und absteigende sein kann. Bei jener bleiben die unteren, bei dieser die oberen Ränder frei; jede Spica beginnt ebenso wie die Hobelbinde mit einem Kreisgange.

Am Fussgelenke liegt die Kreistour oberhalb der Knöchel; die Binde geht von hier schräg über den Fussrücken zur Fusssohle über dieselbe fort zur anderen Seite und dann wieder schräg über den Fussrücken, die erste Tour hier kreuzend, zum Unterschenkel. Dies wiederholt sich nach Bedarf, doch

soll die letzte Tour nicht über den Grosszehenballen hinausgreifen (Fig. 38).

Fügt man eine Achtertour zu einer Kreis- oder Hobelbinde des Mittelfusses hinzu, nur um dieser Halt zu geben, dann entsteht der Steigbügel, welcher früher vorzugsweise nach dem Aderlasse am Fusse angelegt wurde (Fig. 39).

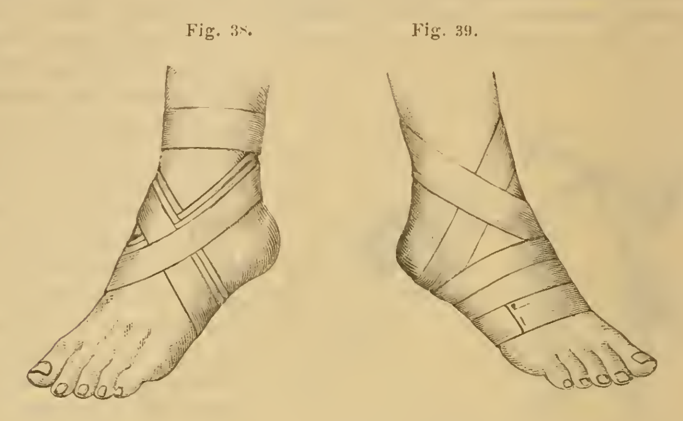
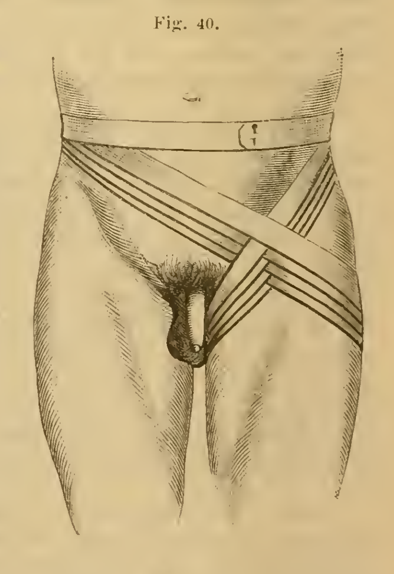


Fig. 38. Fig. 39.

Die Spica coxae ist eine einfache oder doppelte, je nachdem man eine oder beide Hüften umfasst; sie ist eine vordere, seitliche oder hintere (anterior, lateralis, posterior) je nachdem die Kreuzung der Binden vorn, seitlich oder hinten liegt. Die Spica coxae anterior beginnt mit zwei Kreisgängen um den Leib, geht dann schräg durch die Schenkelbeuge nach unten, umkreist die hintere Fläche des Oberschenkels, kehrt zur Schenkelbeuge zurück, steigt — die erste Tour kreuzend — schräg zum Abdomen und endet hier mit einer Cirkeltour (Fig. 40). Diese Achtertour wiederholt sich in auf- oder absteigender Folge, so oft es nöthig ist. Die seitliche und hintere Spica unterscheiden sich von der vorderen nur dadurch, dass die Kreuzung der Gänge in die Gegend des grossen Trochanters bez. auf die Glutäen fällt. Die zur Einwicklung der Hüfte erforderliche Binde ist circa 6—8 Meter lang und 5—6 Ctm. breit.

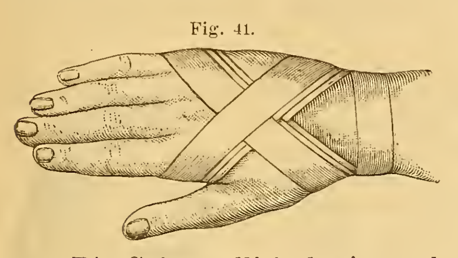
Fig. 40.



Die Spica manus mit einer circa 2 Meter langen und 3 Ctm. breiten Binde beginnt mit der Kreistour in der Gegend

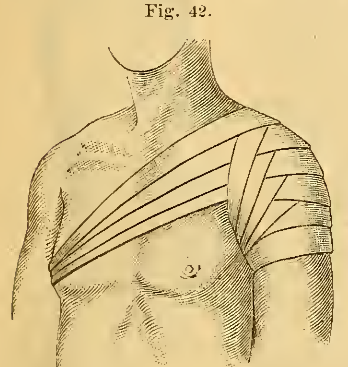
des Handgelenkes, wendet sich schräg über den Handrücken abwärts zur Hohlhand, geht quer durch dieselbe zurück zum Handrücken, kreuzt hier die erste Tour und endet als zweiter Kreisgang über dem ersten. Dieser ersten **8** fügt man, auf- oder absteigend 3—4 weitere, oder, wenn es nöthig ist, auch einige Hobel- und Kreistouren hinzu (Fig. 41).

Fig. 41.



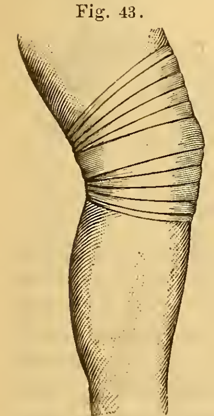
Die Spica pollicis beginnt ebenfalls mit einer Kreistour oberhalb des Handgelenkes und legt, nach Umschlingung des Daumens, die Kreuzung der Gänge auf den Mittelhandknochen desselben.

Fig. 42.



Die Einwicklung der Schulter — Spica humeri — (Fig. 42) erfordert eine 5 Meter lange, 5 Ctm. breite Binde und Auspolsterung der Achselhöhlen mit Watte. Man beginnt mit einer Kreistour am kranken Oberarm, etwa in der Höhe des Ansatzes vom Deltamuskel, geht dann hinauf zur kranken Schulter, von da schräg abwärts zur gesunden Achselhöhle, durch dieselbe hindurch, auf der entgegengesetzten Fläche des Körpers schräg hinauf zur kranken Schulter und von da in die kranke Achselhöhle. Die Kreuzung der auf- oder absteigenden Gänge findet auf der kranken Schulter statt.

Fig. 43.

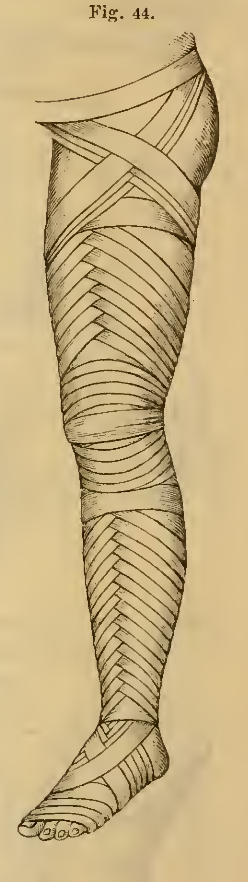


Die Schildkrötenbinde des Kniees — Testudo genu — (Fig. 43). Mit einer circa 3 Meter langen und 3 Ctm. breiten Binde legt man dicht unterhalb des Kniegelenks eine Kreistour an, wendet sich dann schräg durch die Kniebeuge zum Oberschenkel, um hier über der Patella ebenfalls eine Kreistour zu beschreiben und dann schräg durch die Kniebeuge herab zur ersten Cirkeltour zurückzukehren. Diese Achtertouren wiederholt man nun in auf- und absteigender Weise, bis der Raum zwischen den beiden ersten Kreistouren ausgefüllt ist und der letzte Gang quer über die Patella verläuft. Dies die Testudo inversa. Beginnt man aber die Einwicklung des Kniees mit einer centralen Kreistour, welche quer über die Patella verläuft, und schliesst an

diese auf- und absteigend die Achtertouren an, so entsteht eine Testudo reversa. Die Schildkrötenbinde wird in gleicher Weise zur Einwicklung des Ellenbogens und der Fersc verwandt.

Mit Hilfe dieser Bindentouren sind wir nunmehr im Stande, die völlige Einwicklung einer Extremität — Involutio Thedeni — vorzunehmen. An den unteren Gliedmassen beginnen wir mit einigen Kreisgängen unmittelbar hinter den Zehen, deren Einwicklung in der Regel unterbleiben kann — gehen in Hobeltouren bis zur Mitte des Fusses vor; in Achtertouren über das Fussgelenk zum Unterschenkel, steigen mit Hilfe zahlreicher Umschläge bis zum Knie empor, umgeben dieses mit der Schildkrötenbinde und enden mit der Dolabra reversa des Oberschenkels und der Spica coxae (Fig. 44). In ähnlicher Weise vollzieht sich die Einwicklung einer oberen Gliedmasse, nur dass man hier mit einer Kreistour am Handgelenke beginnt, sämmtliche Finger einwickelt und die Spiraltour der Mittelhand, die Spica manus u. s. w. hinzufügt. Ist die Einwicklung der Finger nicht erforderlich, dann beginnt man mit einer Cirkeltour der Mittelhand.

Fig. 44.



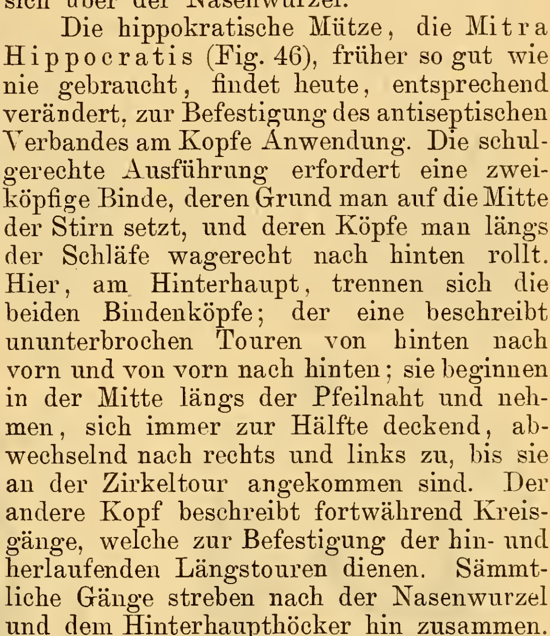
Zur Einwicklung eines Amputationsstumpfes umgiebt man zunächst zwei Handbreiten oberhalb der Wunde das Glied mit einigen Kreisgängen, macht dann einen rechtwinkligen Umschlag nach unten, führt die Binde quer über die Wunde fort zur entgegengesetzten Seite des Gliedes, macht hier wieder einen rechtwinkligen Umschlag, befestigt denselben mit einer Cirkeltour, und fährt so fort, bis die ganze Wundfläche bedeckt ist.

Die einfachen Binden am Kopfe.

a) Die einfache Augenbinde (F. ocularis simplex), (Fig. 45) 2—3 M. lang, 3—4 Ctm. breit, beginnt mit einer Zirkeltour um Stirn und Kopf, steigt dann unter dem Ohr der kranken Seite hinweg über Wange, Auge und Stirn schräg hinauf zum Scheitelbeine der gesunden Seite; von da über den Hinterkopf unter dem Ohr der kranken Seite fort schräg über Wange und Auge zurück zum Scheitelbein. Diese Touren wiederholen sich 3—4 Mal; decken sich nur über der Nasenwurzel ganz und weichen von da fächerförmig auseinander, indem die nächst-

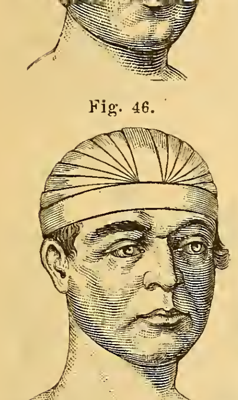
folgende Tour den oberen, beziehungsweise unteren Rand der vorhergehenden freilässt. Den Schluss bildet eine zweite Kreistour um Stirn und Kopf. — Die doppelte Augenbinde wird in derselben Weise an beiden Augen angelegt, und die von beiden Seiten kommenden Touren kreuzen sich über der Nasenwurzel.

Fig. 45.



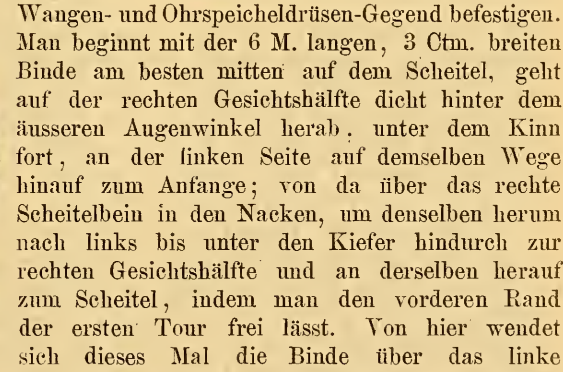
Die hippokratische Mütze, die *Mitra Hippocratis* (Fig. 46), früher so gut wie nie gebraucht, findet heute, entsprechend verändert, zur Befestigung des antiseptischen Verbandes am Kopfe Anwendung. Die schulgerechte Ausführung erfordert eine zweiköpfige Binde, deren Grund man auf die Mitte der Stirn setzt, und deren Köpfe man längs der Schläfe wagerecht nach hinten rollt. Hier, am Hinterhaupt, trennen sich die beiden Bindenköpfe; der eine beschreibt ununterbrochen Touren von hinten nach vorn und von vorn nach hinten; sie beginnen in der Mitte längs der Pfeilnaht und nehmen, sich immer zur Hälfte deckend, abwechselnd nach rechts und links zu, bis sie an der Zirkeltour angekommen sind. Der andere Kopf beschreibt fortwährend Kreisgänge, welche zur Befestigung der hin- und herlaufenden Längstouren dienen. Sämmtliche Gänge streben nach der Nasenwurzel und dem Hinterhaupthöcker hin zusammen.

Fig. 46.



Das *Capistrum duplex*, der doppelte Halfter, soll den Unterkiefer gegen den Oberkiefer pressen und einen Verband an der Wangen- und Ohrspeicheldrüsen-Gegend befestigen. Man beginnt mit der 6 M. langen, 3 Ctm. breiten Binde am besten mitten auf dem Scheitel, geht auf der rechten Gesichtshälfte dicht hinter dem äusseren Augenwinkel herab, unter dem Kinn fort, an der linken Seite auf demselben Wege hinauf zum Anfange; von da über das rechte Scheitelbein in den Nacken, um denselben herum nach links bis unter den Kiefer hindurch zur rechten Gesichtshälfte und an derselben herauf zum Scheitel, indem man den vorderen Rand der ersten Tour frei lässt. Von hier wendet sich dieses Mal die Binde über das linke Scheitelbein in den Nacken nach rechts um den Hals herum, unter dem Kinne hindurch zu linken Gesichtshälfte, wo sie wie rechts, den zweiten Gang bildete. Hierauf geht man über das rechte Scheitelbein zum Nacken und von diesem aus in einer Kreistour um Wangen und Kinn; lässt darauf eine den beiden ersten gleiche dritte Tour

Fig. 47.



folgen und bringt das kunstvolle Ganze durch eine um Stirn und Hinterhaupt geführte Zirkeltour zum glücklichen Abschluss (Fig. 47).

Am Thorax kommen vorzugsweise diejenigen Bindenverbände in Betracht, welche sich auf die weibliche Mamma und auf das gebrochene Schlüsselbein beziehen. Was zunächst das Emporziehen und Compriminiren der weiblichen Brust betrifft, so lässt sich das auf verschiedene Weise erreichen: Den Stützpunkt der Binde bildet immer die Schulter und zwar bei der einfachen Tragbinde, dem Suspensorium mammae simplex, die der kranken Brust entgegengesetzte Schulter. Man beginnt die Einwicklung mit ein Paar Kreisgängen der 6—8 Meter langen und 5 Ctm. breiten Binde unterhalb der Mamma, führt den ersten ansteigenden Gang über den untern Theil der kranken Brust schräg hinauf zur gesunden Schulter, über dieselbe fort, den Rücken schräg hinab zur Achselhöhle der kranken Seite. Man kann aber ebenso gut die anfänglichen

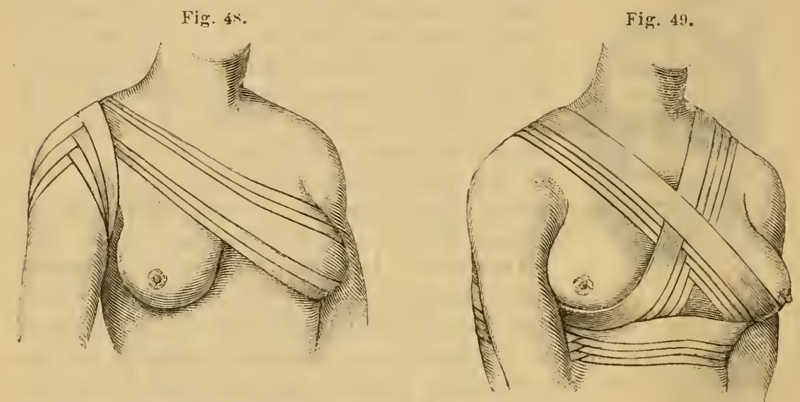


Fig. 48. Fig. 49.

Kreistouren fortlassen und mit dem ersten aufsteigenden Gange unterhalb der kranken Brust beginnen. Meist sind im Ganzen fünf derartige Gänge genügend; zwei steigen von unten nach oben, zwei von oben nach unten, der fünfte deckte, ähnlich wie bei der Schildkrötenbinde, die in der Mitte vorhandene Lücke. Um dem Verbande mehr Halt zu geben, ist es zweckmässig, eine Spica humeri hinzuzufügen (Fig. 48).

Legt man um Thorax und beide Schultern Achtertouren in auf- oder absteigenden Gängen, deren Kreuzung in die Mitte des Rückens oder der Brust fällt, so entsteht die Stella dorsi beziehungsweise pectoris, führt man die Gänge der letzteren der Sternbinde der Brust so, dass sie die beiden Brustdrüsen mit umfassen, dann bezeichnet man die Binde als Suspensorium mammae duplex (Fig. 49).

Der *Desault*'sche Verband für den Schlüsselbeinbruch beabsichtigt, der Verschiebung des äusseren Fragmentes entgegen zu wirken, und zu diesem Behufe das äussere Ende

desselben nach aussen zu ziehen und zu erheben. Er setzt sich aus drei verschiedenen Verbänden zusammen, der I. hat den Zweck, ein keilförmiges Rosshaarkissen am Thorax zu befestigen; der II., den Oberarm bei rechtwinklig gebeugtem Unterarm

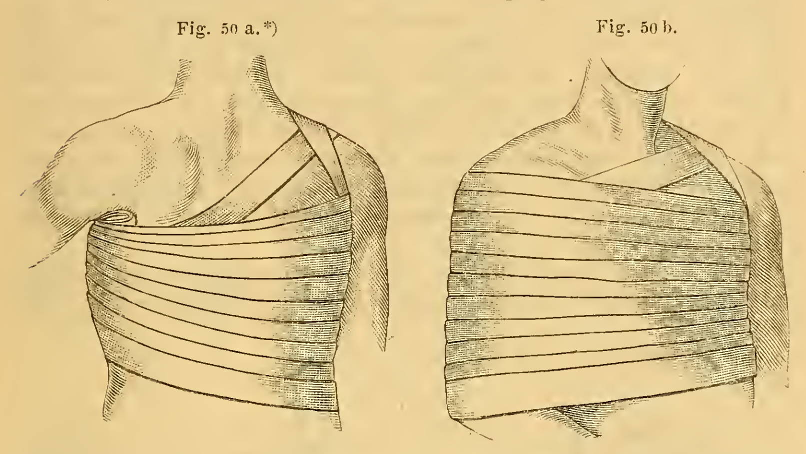


Fig. 50 a.*) Fig. 50 b.

gegen das Kissen zu drücken; der III. endlich stellt eine sehr zusammengesetzte Tragbinde des Armes dar. Das Kissen ist 10 Ctm. breit, 7 Ctm. dick und so lang als die innere Fläche des Oberarmes.

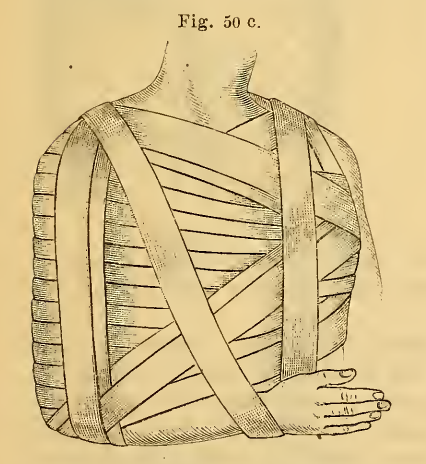


Fig. 50 c.

I. Das mit der Grundfläche des Keiles nach oben gerichtete Kissen wird durch eine über die gesunde Schulter geführte Achtertour hochgehalten und durch, den Thorax umkreisende Spiraltouren befestigt. II. Der Oberarm wird durch absteigende Hobelgänge gegen den Thorax gezogen. III. Die Binde geht von der gesunden Achselhöhle schräg über die Brust hinauf zur kranken Schulter, von da an der hinteren Fläche des Oberarmes herab, um den kranken Ellenbogen zurück zur gesunden Achselhöhle, demnächst auf dem Rücken zur kranken Schulter, über dieselbe fort, der vordern Fläche des Armes entlang, um den Ellenbogen herum, über den Rücken zur gesunden Achselhöhle. Diese Tour wiederholt sich, indem dieselbe den inneren Rand der vorhergehenden frei lässt. Der Rest der Binde wendet sich um den Nacken herum, bildet vorne eine Schleife für die Hand — mitella parva — und endet auf der gesunden Schulter, (Fig. 50 a, b, c.)

*) Fig. 50 a ist irriger Weise der Verband an der linken, statt an der rechten Seite gezeichnet.

Velpeau's Verband dient demselben Zwecke und sucht die auf die gesunde Schulter gelegte Hand der kranken Seite zu befestigen, so dass der Ellenbogen vor dem Schwertfortsatze liegt. Der Verband besteht aus Schräg- und Quertouren; die ersteren gehen von der gesunden Achsel schräg über den Rücken zur kranken Schulter, von da längs des Armes herab um den kranken Ellenbogen herum, zurück zur gesunden Achsel, um von hier aus eine Kreistour um den Thorax und den kranken Arm zu beschreiben. Diese Touren wiederholen sich in derselben Folge und einander zur Hälfte deckend, so oft es nöthig ist. Um ein Verschieben der einzelnen Gänge zu verhüten, näht man dieselben aneinander, oder bestreicht sie mit Wasserglas.

Alle die beschriebenen Bindetouren finden auch beim antiseptischen Verbande gelegentlich ihre Anwendung und



Fig. 51.

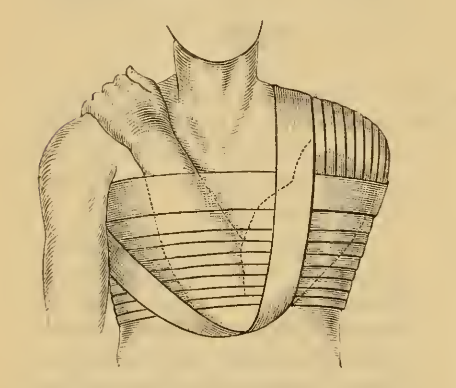
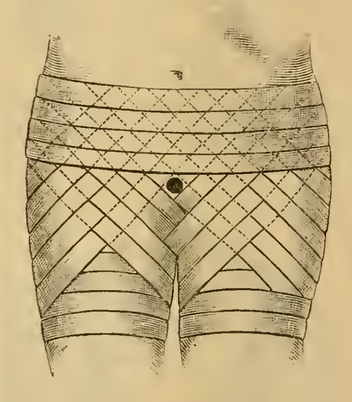


Fig. 52.



lassen sich je nach Bedürfniss umso leichter erweitern oder umformen, als die feuchte Gazebinde sich sehr viel besser den Körperformen anschmiegt.

Für die Wunden des Urogenitalapparates indessen bedarf es eines Verbandes, welcher von *Hueter* als Spica perinei bezeichnet wird. Man trennt Scrotum und Oberschenkel durch eine Juteschicht, bedeckt Scrotum, Penis, Schenkelbeuge und Darmbeinstacheln mit einem Jutepolster, welches dem Becken vorn eine ähnliche Rundung verleiht, wie hinten die Glutaeen. Ist das geschehen, dann beginnt die Anlegung der Binde mit etlichen Kreistouren in der Höhe der obern Darmbeinstacheln, von hier geht man längs der hintern Beckenwand zum entgegengesetzten Schenkel, zwischen diesem und Scrotum hindurch an der Vorderfläche längs, oder parallel der Schenkelbeuge nach oben zur hinteren Beckenwand. Hier angekommen, macht man zunächst wieder eine Kreistour oder geht sofort schräg über das Kreuzbein zum andern Oberschenkel, zwischen

ihm und Scrotum hindurch schräg durch die Schenkelbeuge nach oben zur hinteren Beckenwand. In derselben Weise lässt man die Touren absteigend einander folgen, bis das ganze Becken mit Ausnahme der Penisspitze und der Anusöffnung umhüllt ist und schliesst dann den Verband mit etlichen Kreisgängen um jeden der beiden Oberschenkel (Fig. 52).

Zusammengesetzte Binde.

Die **T**-*Binde*, auch Winkelbinde, hat ihren Namen von der Aehnlichkeit mit dem Buchstaben **T**; sie besteht aus einem wagerechten und aus einem, rechtwinklig an diesen angesetzten senkrechten Theil. Je nach der Zahl der senkrechten Streifen unterscheidet man einfache, doppelte, dreifache **T**-Binden. Am meisten benützt wird die einfache **T**-Binde (Fig. 53), und zwar hauptsächlich am Unterleibe zur Befestigung von Apparaten oder Verbandstücken an den Geschlechtstheilen oder am Damme. Der wagerechte Theil der Binde wird als Gürtel quer um den Leib gelegt; der senkrechte Theil über das Kreuzbein nach abwärts, zwischen den Schenkeln hindurch nach vorne geführt und hier am wagerechten Theil befestigt. Auch an der Nase und an den Ohren lässt sich die einfache **T**-Binde zweckmässig verwenden.

Fig. 53.

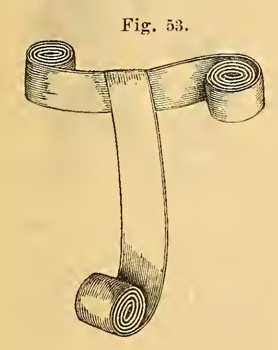
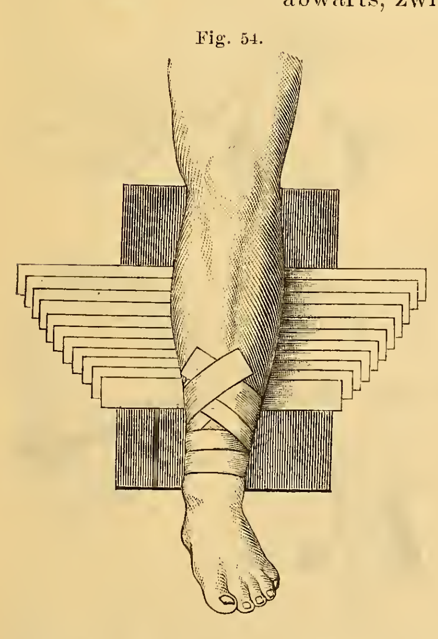
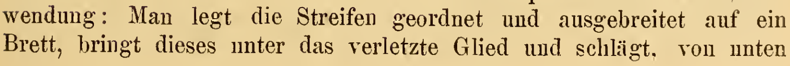


Fig. 54.



Die *vielköpfige Binde* (Streifenbinde, Fascia Sculteti) besteht aus einer beliebigen Anzahl von Streifen, welche so aufeinander gelegt sind, dass sie dachziegelförmig einander zur Hälfte decken. In der Mitte können die Streifen zusammengenäht werden und sie müssen so lang sein, dass sie das zu umwickelnde Glied ein und einhalbmal umfassen. Die vielköpfige Binde findet nur in seltenen Fällen zur Herstellung erhärtender Verbände, bei complicirten Fracturen, Anwendung: Man legt die Streifen geordnet und ausgebreitet auf ein Brett, bringt dieses unter das verletzte Glied und schlägt, von unten



beginnend, einen Streifen nach dem anderen von beiden Seiten her um das Glied herum, so dass sie alle glatt anliegen und mit ihren beiden Enden sich kreuzen (Fig. 54).

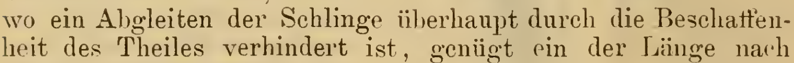
Werden zwei parallel nebeneinander liegende Bindenstreifen in der Mitte auf eine kurze Strecke zusammengeheftet; oder wird ein langer Leinwandstreifen von den Schmalseiten her eingeschnitten, so dass in der Mitte ein Theil ungespalten bleibt, dann entsteht eine Spaltbinde oder S c h l e u d e r. Am gebräuchlichsten ist die Unterkiefer-Schleuder (Funda maxillae), welche in der Weise angelegt wird, dass das — bisweilen mit einem Schlitz versehene — Mittelstück das Kinn aufnimmt, die oberen Enden um den Hinterkopf herum zur Stirn, die untere über die Wangen hinauf zum Scheitel geführt werden (Fig. 55).

Fig. 55.

Bei der Schleuderbinde des Kopfes liegt das Mittelstück auf dem Scheitel, die hinteren Fäden steigen über die Wangen herab unter das Kinn; die vorderen gehen nach hinten, kreuzen die vorigen und wenden sich um das Occiput herum zur Stirne.

Fig. 56.

S c h l i n g e n, ansae, sind wesentlich dazu bestimmt, das Anbringen eines Zuges auch in solchen Fällen zu gestatten, in welchen das unmittelbare Anlegen der Hände nicht möglich ist. Da, wo der Zug rechtwinklig zur Längsachse des Gliedes wirken soll, oder



wo ein Abgleiten der Schlinge überhaupt durch die Beschaffenheit des Theiles verhindert ist, genügt ein der Länge nach zusammengefaltetes Bindenstück, welches mit seinem Grunde den Theil umfasst (Bindezügel). Da, wo aber ein Abgleiten der Schlinge zu befürchten ist, muss dieselbe so eingerichtet sein, dass sie unter Einwirkung des Zuges sich zu verengen strebt. Die e i n f a c h e Schlinge entsteht, wenn man die Binde (laqueus, Seil) einmal zusammenlegt und die beiden freien Enden durch die von der Mitte der Binde

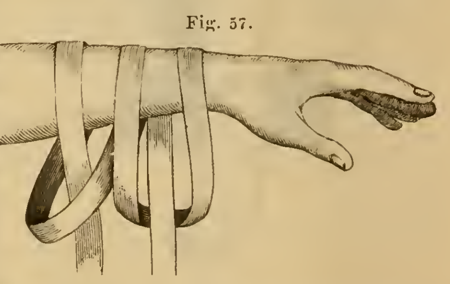


Fig. 57.

gebildete Schleife hindurch zieht (Fig. 56). Legt man die Binde so über das betreffende Glied, dass an jeder Seite drei Gänge (je 1 Schleife und 1 freies Ende) herunterhängen, und zieht jedes der beiden freien Enden durch die ihm gegenüberhängende Schleife, dann erhält man eine Doppelschlinge (Fig. 57). Kreuzt man die Enden der Binde wie bei einem gewöhnlichen Knoten, wirft dann das untere Ende quer über die entstandene Schleife und zieht jenes durch diese hindurch, so entsteht der Weberknoten.

Verbandtücher.

Seit alter Zeit hat man für gewisse Zwecke an die Stelle der Binden Tücher, drei- und viereckige, treten lassen; so die grosse uud kleine Kopfbinde, die grosse und kleine Mitella; immer aber stellte die Binde das weitaus gewöhnlichste Befestigungsmittel dar. *Mayor* in Lausanne ging nun weiter; er stellte 1833 ein ganz neues Verbandsystem auf; verwarf die Binden völlig, wollte nur die Tücher als Verbandmittel gelten lassen und betrieb die Sache mit solchem Feuereifer, dass er von der Canton-Regierung seines Amtes als Spitalchirurg für verlustig erklärt wurde. In der That ging *Mayor* in der Begeisterung für seine Verbände zu weit, aber andererseits verdankt ihm die alltägliche chirurgische Praxis viel Nützliches und Brauchbares. Er bediente sich der Tücher in Gestalt länglicher Vierecke, Dreiecke, Halstücher (Cravate) und endlich des Strickes. In neuerer Zeit ist das dreieckige Tuch namentlich von *Esmarch* wieder empfohlen worden. Unter der grossen Zahl von Tuchverbänden sollen hier nur die gangbarsten angeführt werden.

Die Grösse des dreieckigen Tuches bestimmt man nach der Länge seiner Basis, da die Höhe desselben die Hälfte dieser beträgt.

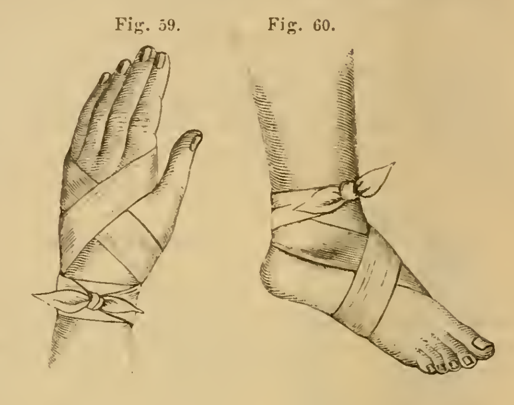
Fig. 58.

Die Halsbinde, oder Cravate, wird durch Zusammenlegen des Dreieckes von der Spitze zur Basis hin gebildet, und gestattet in gewissen Grenzen die Nachahmung fast aller Touren der Rollbinde, insonderheit die der Kreis- und Achtertour.

Am Kopfe lässt sich die Cravate in der mannigfaltigsten Weise verwenden, je nach der Richtung, welche die Enden einschlagen. Man kann die Cravate von der Stirn oder vom Hinterhaupt her wagrecht um den Kopf herum führen; man kann die Mitte derselben unter das Kinn setzen und die Enden oben auf dem Scheitel vereinigen; man kann sie als Augenbinde (Fig. 58) schräg über das kranke Auge legen und die Enden vorn oder hinten schliessen. —

Die besten Dienste aber leistet die Cravate in der Form der Achtertouren an Hand und Fuss (Fig. 59 u. 60), allenfalls auch an Schulter und Hüfte; nicht minder gut eignet sie sich zur Befestigung von Schienen, Kapseln und Drahtkörben. Als S u s p e n s o r i u m mammae, wenn es mehr darauf ankommt die Brustdrüse zu tragen als zu comprimiren, eignet sich ein mit seinem Grunde unter die Mammae gelegtes Tuch, dessen Enden auf der entgegengesetzten Schulter über einer Compresse zusammengeknüpft werden. Statt des Tuches lassen sich auch Heftpflasterstreifen verwerthen, deren Anlegung Fig. 61 zeigt.

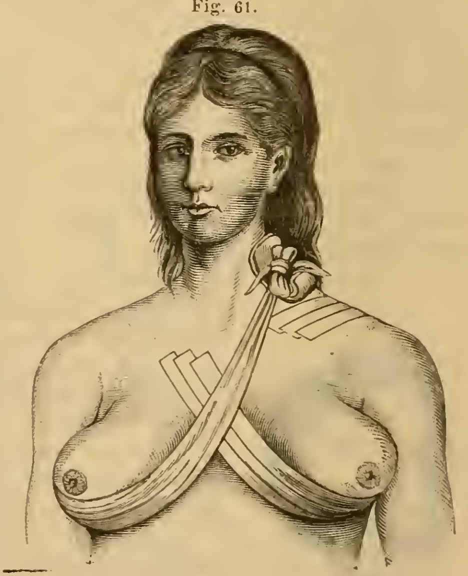
Fig. 59. Fig. 60.



In der Form des Triangels findet das Verbandtuch eine zweifache Verwendung: als kappen- oder mützenförmiges und als gewöhnliches Dreieck.

a) Das mützenförmige Dreieck (*triangle-bonnet*) hat seinen Platz überall da, wo es gilt, eine mehr oder weniger abgerundete Endfläche, wie den Kopf, den Fuss, die Hand, das Scrotum, einen Amputationsstumpf etc. zu u m h ü l l e n. Die Basis des Dreieckes pflegt dabei in einiger Entfernung von dem Ende des Theiles zu liegen, der kurze Gipfel wird über die Endfläche des Theiles geschlagen und mit Hilfe der langen Zipfel befestigt. Am K o p f e bildet der Triangel fast ebenso viele Möglichkeiten der Verwendung wie die Cravate. Bei dem Capitium parvum kommt die Mitte des Tuches auf den Scheitel, der kurze Zipfel an den Hinterkopf, die Basis auf die Stirne (Fig. 62); ebensogut aber kann der kurze Zipfel auf der Stirne, die Basis am Hinterkopf liegen.

Fig. 61.



In jedem Falle werden die langen Zipfel quer um den Kopf herumgeführt, vorn oder hinten zusammengeknüpft oder festgesteckt: der kurze Zipfel wird, mitsammt den Rändern glatt ausgezogen, nach oben geschlagen und mit einer Nadel befestigt. — In ganz ähnlicher Weise geschieht die Umhüllung eines Amputationsstumpfes (Fig. 63). Behufs der Umhüllung einer Hand legt man dieselbe platt auf die Mitte des ausgebreiteten Tuches, so dass die Spitze des Dreieckes vorn über den Fingerspitzen hinaus, die langen Zipfel seitlich hervorragen. Darauf schlägt man den kurzen Zipfel um, auf den Rücken der Hand; führt die langen Zipfel kreuzweise über denselben fort zum Handgelenk, um dasselbe herum, und knüpft sie auf der Rückenfläche desselben zu (Fig. 64). Aehnlich verfährt man am Fusse: man setzt denselben mitten auf das Dreieck, schlägt den kurzen Zipfel über die Zehen aufwärts, zieht die langen Zipfel so an, dass auch die lange Seite des Tuches sich von hinten her gegen die Achillessehne legt, beschreibt dann die Achtertour um das Fussgelenk und knüpft die Enden unter der Fusssohle oder auf dem Fussrücken zusammen (Fig. 65).

Fig. 62.



Fig. 63.

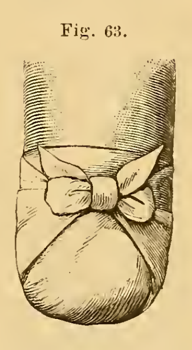
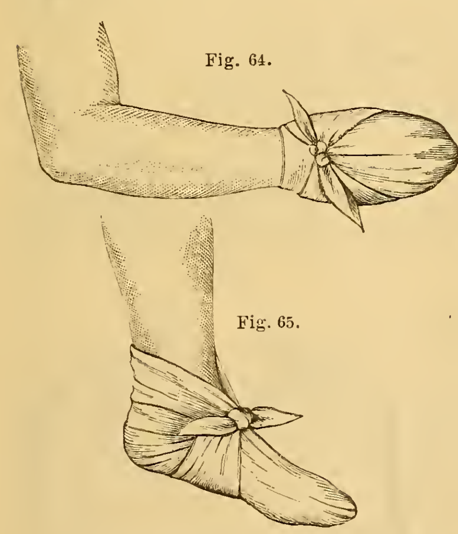


Fig. 64.

Fig. 65.



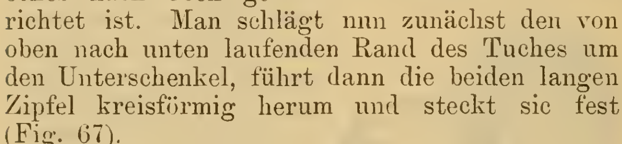
T r a g e t u c h d e s H o d e n s a c k e s: Ein Verbandtuch umgiebt in Form eines Gürtels das Abdomen dicht oberhalb der Darmbeinschaufeln; ein zweites, kleines Tuch liegt mit der Mitte seiner Basis an der Wurzel des Scrotums. Der kurze Zipfel wird über Scrotum und Ruthe nach vorn und oben geschlagen, geht unter dem Gürteltuche hindurch, wird dann nach aussen umgeschlagen und festgesteckt. Die beiden langen Zipfel werden seitlich vom Scrotum in die Höhe

gezogen, von oben her zwischen Gürteltuch und Abdomen hindurchgeführt und in der Mitte zusammengeknüpft (Fig. 66).

Von dieser mützenförmigen Art der Anwendung unterscheidet sich die des einfachen Dreieckes, wie solches in der Continuität der Glieder zur Bedeckung und Umhüllung oder zur Feststellung eines Theiles in einer bestimmten Haltung benutzt wird. Zur Umhüllung des Unterschenkels legt man das Tuch glatt ausgebreitet so unter denselben, dass der eine kurze Rand parallel dem Gliede verläuft und dasselbe einige Finger breit überragt, während der andere kurze Rand rechtwinklig zum Gliede liegt und die Basis des Dreieckes nach oben gerichtet ist. Man schlägt nun zunächst den von oben nach unten laufenden Rand des Tuches um den Unterschenkel, führt dann die beiden langen Zipfel kreisförmig herum und steckt sie fest (Fig. 67).

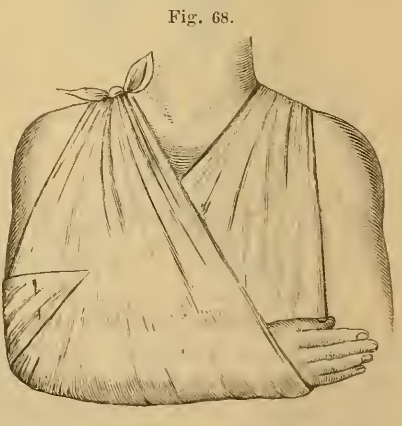
Fig. 66.

Fig. 67.



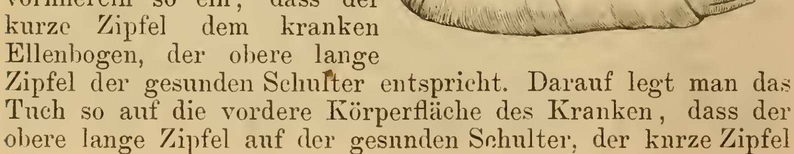
Soll der Kopf nach der linken Seite geneigt und so festgehalten werden, dann legt man die Mitte des Tuches auf die rechte Seite des Kopfes und vereinigt die langen Zipfel in der ausgepolsterten linken Achselhöhle.

Fig. 68.



Die häufigste Anwendung des dreieckigen Tuches ist die als Mitella triangularis, als Tragetuch des Armes. Zum Anlegen desselben stellt man sich vor den Kranken, hält mit der einen Hand den kurzen und mit der anderen den oberen langen Zipfel, so dass der untere frei herabhängt.

Man richtet sich nun von vornherein so ein, dass der kurze Zipfel dem kranken Ellenbogen, der obere lange Zipfel der gesunden Schulter entspricht. Darauf legt man das Tuch so auf die vordere Körperfläche des Kranken, dass der obere lange Zipfel auf der gesunden Schulter, der kurze Zipfel



hinter dem kranken Ellenbogen ruht; schlägt den unteren langen Zipfel nach oben zur kranken Schulter, zieht beide so straff an, dass der rechtwinklig gebeugte Unterarm in der Schleife ruht und knüpft sie im Nacken oder auf der Schulter zusammen (Fig. 68).

Das kleine Tragetuch (M. parva) ist eine um den Nacken herumgeführte einfache Schlinge, welche ebenso mit dem Verbandtuche (als Cravate), wie mit einem Stück jeder breiteren Rollbinde gebildet werden kann.

Das viereckige Tuch wird im Ganzen zu Verbänden wenig benutzt; am Kopfe dient dasselbe zum Anlegen des mehr malerischen als brauchbaren Capitium magnum; an den Gliedmassen zu Umhüllungen und Einwicklungen. Um Brust und Leib wird es in Form eines breiten Gürtels — Cingulum pectoris aut abdominis — geschlagen, so dass der eine Seitenrand den andern weit überragt und an demselben festgesteckt werden kann. Der Gürtel wird durch Bindenstreifen, welche einerseits über die Schultern und andererseits über den Damm laufen, nach oben und unten hin festgehalten. Als Tragetuch des Armes, Mitella quadrangularis, ist das viereckige Tuch überflüssig, da es, zu einem dreieckigen zusammengefaltet, seinen Zweck besser erfüllt.

Feststellende Verbände (immobilisirende oder Ruhverbände). Dieselben haben den Zweck, die Unbeweglichkeit eines Gliedes herzustellen, und finden ihre Anwendung bei den einfachen und complicirten Brüchen der Knochen, bei Verletzungen und entzündlichen Erkrankungen der Gelenke; nach Beseitigung von Deformitäten und krankhaften Zuständen, sei es mit Hilfe der Resection und Excision der Knochen, sei es durch äussere Handgriffe (Reduction, brisement forcé u. a.).

I. Schienenverbände.

Unter Schienen kurzweg versteht man die zu feststellenden Verbänden benützten Schienen, welche man, zum Unterschiede von den später zu besprechenden Extensions- und Suspensionsschienen, auch Verstärkungsschienen genannt hat. Das zur Herstellung derselben vor Zeiten fast ausschliesslich verwandte Material war das Holz, und die einfachste Form der Holzschiene das flache, an seinen Ecken abgerundete Brett. Schon früh schnitt man das Brett nach der Gestalt des Gliedes, versah es mit Ausschnitten für die natürlichen Knochenvorsprünge, höhlte dasselbe aus und versorgte sich mit einer ganzen Sammlung von verschiedener Grösse. Da aber die gewöhnliche Holzschiene zu starr und unnachgiebig, auch leicht verschiebbar war, so ging man zu anderen Stoffen über oder wählte dünneres Holz, um die Schienen biegsamer und elastischer zu machen, um die Gefahr des Druckes und die leichte

Verschieblichkeit zu vermeiden. *Gooch* leimte zu diesem Behufe eine glattgehobelte, dünne Tafel Lindenholz auf Schafleder und schnitt nun das Holz in lauter 3—4''' breite, parallele Stäbe, so dass sich das Ganze bequem um das Glied herum legen liess. *Löffler* stellte seine Schienen in der Weise her, dass er Fischbein- oder Rohrstäbchen in Leinwand nähen liess.

Neben dem Holze war der gebräuchlichste Schienenstoff die Pappe, welche den Vortheil besass, sich, angefeuchtet, nach dem Gliede zu formen; aber sie vertrug keine Nässe und als man sie deshalb mit Wachs überzog, büsste sie zum grossen Theil ihre sonstigen Vorzüge ein. *Sharp* fertigte Unterschenkelschienen aus sehr stark geleimter Pappe, welche vor dem Anlegen in warmes Wasser getaucht und nachher mit Riemen befestigt wurden. In ähnlicher Weise schnitt man Schienen aus starkem Filz, aus Büffel- und Sohlenleder. Andererseits ging man über zum Metall. *Würtz* benutzte Schienen aus Eisen, *Richter* aus Zinn, Andere wieder solche aus Kupfer oder elastischem Stahl.

Auch in diesem Jahrhundert und sonderlich in neuester Zeit ist man auf diesem Gebiete nicht müssig gewesen: theils hat man das überkommene Material zweckmässiger zu verwerthen sich bemüht, theils hat man seine Zuflucht zu ganz neuen Stoffen genommen.

Aus Pappe reisst oder schneidet man die Schienen — am besten mit spitzem, starkem Messer — in der gewünschten Grösse und Gestalt, kann sie vor dem Gebrauche durch Eintauchen in Wasser erweichen und ermöglicht durch Ein- oder Ausschnitte der Ränder ein genaues Anschmiegen an den Körper. Zum Zwecke der Knickung über die Fläche macht man an der Aussenfläche Schnitte, welche natürlich nicht durch die ganze Dicke der Pappe gehen dürfen. Nicht zu vergessen ist, dass die grösste Widerstandsfähigkeit der Pappeschienen in der Richtung ihrer Kanten liegt.

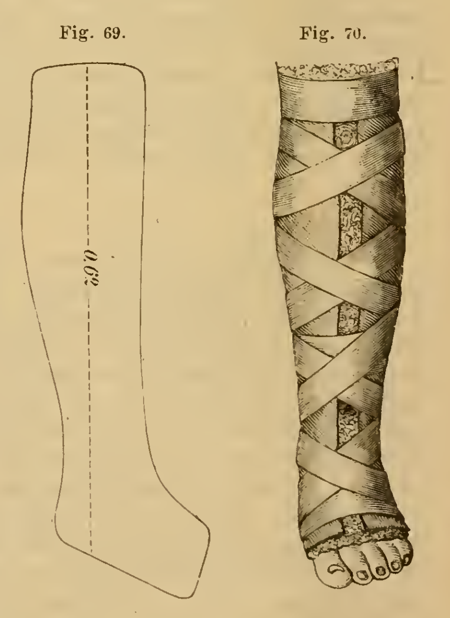


Fig. 69. Fig. 70.

Merchie bereitet aus Pappe im Voraus schalenförmige Schienen in der Weise, dass er zunächst nach einem festgesetzten Muster die flache Schiene aus einer Pappetafel

schneidet (Fig. 69), dieselbe dann durch Befeuchten erweicht und sie ganz genau dem betreffenden Gliede eines gesunden Normalmenschen anpasst. Nach einer Stunde etwa wird die Schiene als trockene Kapsel abgenommen und zum Gebrauche aufbewahrt. Die Befestigung der gepolsterten Schienen am Körper geschieht durch Binden (Fig. 70).

Port's Schienen bestehen aus drei, durch Leinwandcharniere beweglich mit einander verbundene Schalen, welche

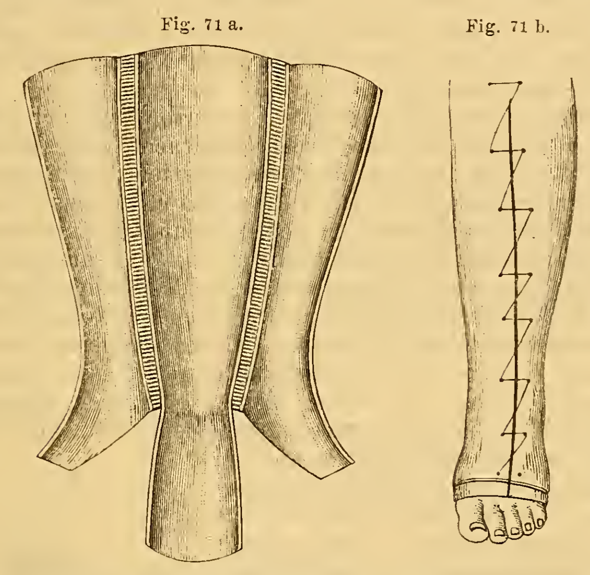


Fig. 71 a. Fig. 71 b.

aus 8—10fach übereinander geklebten Papierstreifen bereitet und zwischen zwei gefirnissten Leinwandblättern eingeschlossen sind. Durch aussen angebrachte Schnallen und Gurte können die Kapseln enger und weiter gemacht werden. Die Befestigung derselben am Körper geschieht durch Schnürung mittels Faden und Häckchen (Fig. 71 a u. b.)

In weiterer Ausführung des *Gooch*'schen Verfahrens entstanden die *Schnyder*'schen Tuchschienen und *Esmarch's* schneidbarer Schienenstoff; jene durch Einnähen etwa 2 Ctm. breiter und 3 Mm. dicker Brettchen aus Nussbaumholz in Tuch oder Leinwand; diese durch Verkleben von 3 Ctm. breiten, 1·5 Mm. dicken, parallel nebeneinander liegenden Holzspähnen zwischen einer doppelten Lage Baumwollenstoff mit Hilfe von Wasserglas. Dieser Schienenstoff lässt sich mit einer

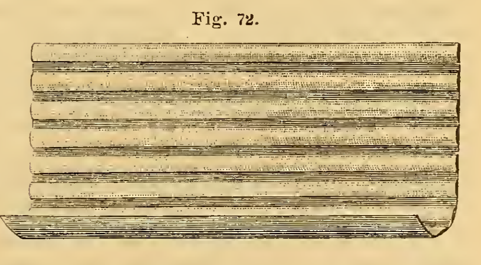


Fig. 72.

gewöhnlichen Scheere schneiden, sehr gut verpacken, bequem anlegen und mit Tüchern oder Binden leicht befestigen (Fig. 72).

Sehr gerühmt wird von *Herzenstein* der Blumengitter-Verband aus Holzgitter-Schienen, welche durch biegsame, mittels Messingstiften beweglich miteinander verbundene Fournierstäbchen gebildet werden, sich leicht schneiden lassen und durch Verschieben der Stäbchen ihre Form ändern. Zwei Holzgitter lassen sich durch Bänder leicht zu Winkelschienen vereinigen; sie passen sich genau der Gliedform an, lassen sich leicht anlegen und ebenso leicht ganz oder theilweise abnehmen, können für sich allein oder als Verstärkungsschienen des Gypsverbandes angewandt werden.

Pinkerton empfiehlt einen wasserdichten Schienenstoff, welcher nach Art der *Gooch*'schen Schienen hergestellt wird: 3′ lange, 1′ breite, $^{1}/_{8}$ Zoll dicke Holzplatten werden mit einer Gummilösung bestrichen, einer Lage Baumwollenstoff bedeckt und wieder mit der Lösung bepinselt, dann vulcanisirt und mit Dampfwalzen auf die ursprüngliche Dicke zusammengepresst. Die so hergerichteten Platten werden in jedesmaliger Entfernung von $^{1}/_{2}$ Zoll mit Längsschnitten versehen, welche nicht ganz durch das Holz hindurchdringen. Diese Schienen sind sehr leicht und ebenso widerstandsfähig gegen Nässe, wie gegen Kälte und Wärme; sie lassen sich mit Wasser reinigen und mit jedem Taschenmesser zurechtschneiden. Für antiseptische Verbände werden die Schienen auf der freien Holzseite mit Paraffin überzogen.

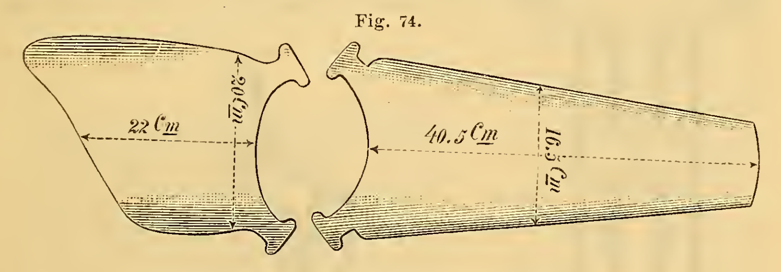
Fig. 73.

Der von *de Moij* erfundene und in der niederländischen Armee eingeführte Rohr- (Rottan-) Verband besteht aus Rohr, aus Bambus, aus der Blattscheide der Pinangpalme und des Pisangbaumes und aus Baumbast: alle diese Dinge werden theils für sich allein, theils miteinander verbunden angewandt. Die Rohrverbände entstehen dadurch, dass man die einzelnen Stengel mit Bindfäden verbindet und aus diesen Matten Schienen für die einzelnen Glieder nach Mustern zurechtschneidet. Diese Verbände sind sehr leicht, schmiegsam und dauerhaft, sie lassen sich bequem reinigen und mit Fenstern versehen. Sie werden mit Watte gepolstert und mit Binden befestigt, welche zwischen den Rohrstäben durchgezogen sind (Fig. 73).

In hervorragender Weise ist man darauf aus gewesen, besonders für den Feldgebrauch geeignete Metallschienen zu erfinden. Nachdem *Fuchs*, *Raoult-Deslonchamps*, *Guillemin* u. A.

Schienen aus Zinkblech empfohlen hatten, stellte *v. Hoeter* 1876 in Brüssel einfache gerade Zink-Längsschienen (Aussen- und Innenschienen für Oberarm, Unterarm und Schenkel) und Winkelschienen (für Ellenbogen- und Fussgelenk) aus, welche mittels hölzerner Schlitzklammern rinnenartig gebogen und behufs Abfluss der Secrete, sowie zur Ermöglichung einer dauernden Berieselung durchbohrt waren. Während *v. Hoeter* nur starkes Zinkblech (Nr. 10—12) benutzte, ging *Schön* zu einer dünneren Sorte (Nr. 8) über, welche gestattet, die für die einzelnen Glieder bestimmten Formen nach Mustern mit der gewöhnlichen Scheere auszuschneiden. Diese Formen werden, als Platten verpackt, mitgeführt, zum Gebrauche zusammengesetzt, zu Rinnen gebogen und zu feststellenden Verbänden verwendet. Die Vorzüge dieser Zinkblechschienen sind nach *Weissbach* die, „dass sie, neben der Leichtigkeit des Transportes, als Metall das sauberste Material für eine primäre desinficirende Wundbehandlung schon auf dem Schlachtfelde darstellen, sehr leicht gereinigt und deshalb, so oft man will, wieder benützt werden können.“ Dabei bieten sie eine genügende Fixation der Bruchenden. Figur 74 giebt als eine Probe dieser Schienen das

Fig. 74.

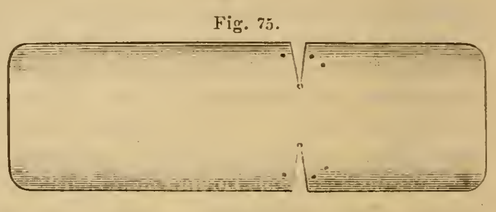


Modell einer Armkapsel, welche sich besonders für diejenigen Schussfracturen der Hand, des Unterarmes und des Ellenbogens eignen soll, bei denen die hintere Seite des Ellenbogens nicht fixirt zu werden braucht. Beide Theile haben an den einander zugewendeten Enden vollkommen congruente Ansätze, welche aufeinandergelegt und durch einen übergebogenen Riegel zusammen gehalten werden. Das Unterarmstück ist so lang, dass es etwas über die Hand hinausragt; das Oberarmstück fällt nach innen zu seicht ab, um als Innenschiene die Schulterfalte und die Innenseite des Oberarmes zu umgreifen und ragt bis dicht an den anatomischen Hals des Oberarmbeines hinauf. Beide Theile können in eine Winkelstellung von 90—120° gebracht werden und bilden so eine Armkapsel, welche am Ellenbogen ein grosses Fenster besitzt.

Fehlt es an Zeit, die beschriebenen Zinktafeln anzufertigen, so hilft man sich nach *Schön* in folgender Weise: man schneidet z. B. für den Arm ein lang gestrecktes Rechteck mit abgerundeten Ecken, von genügender Länge und Breite, macht dem

Ellenbogen entsprechend zwei 5 Ctm. lange, seitliche Einschnitte und bringt in deren Nähe einige Löcher zum Durchziehen von Fäden an (Fig. 75). Biegt man die Schiene in ihrer Längsachse rinnenförmig und an den Einschnitten winkelig, so ist die Kapsel fertig.

Fig. 75.



Den genannten Vorzügen der Zinkblechschienen hält *Port* als Schattenseiten entgegen, dass die schwachen Blechsorten nicht überall zu bekommen sind, und dass die Binden an der glatten Oberfläche zu leicht abgleiten. Er hat daher aus stärkerem Zink- und Eisenblech gefensterte, gitterartige Verbände hergestellt, welche aus, durch Nieten beweglich miteinander verbundenen Längs- und Querstreifen bestehen und nahezu das in Metall sind, was der Blumengitterverband in Holz ist. Diese Verbände sind nach *Port* schmiegsam und fest und verhindern die Verschiebung der Binde. Für alle an den Gliedmassen vorkommenden Fracturen reichen drei derselben aus, und zwar einer für die obere Extremität und je einer für Ober- und Unterschenkel. Figur 76 zeigt den Verband für den Arm: Schulter und Ellenbogen werden von den Fenstern *a* und *b* aufgenommen; der Arm wird in der zur Rinne geformten Schiene durch eine Rollbinde oder durch Verbandtücher befestigt; ein zwei Meter langes Bindenstück mit seinem einen Ende in den Drahtring *c* eingehängt, hierauf durch die Schnalle *e* geführt, dann unter der gesunden Schulter herum zur Schnalle *f* und von da schräg über den Rücken herab zum Drahtring *d* zurückgeleitet.

Fig. 76 a.

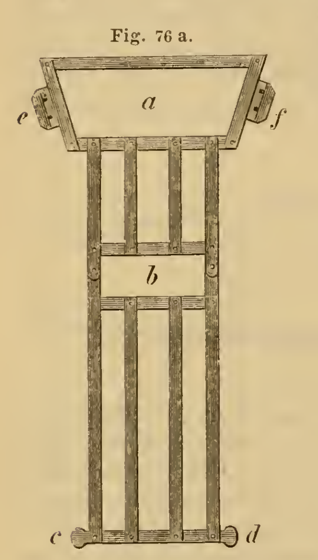
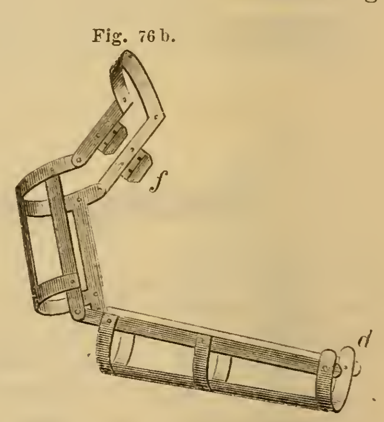
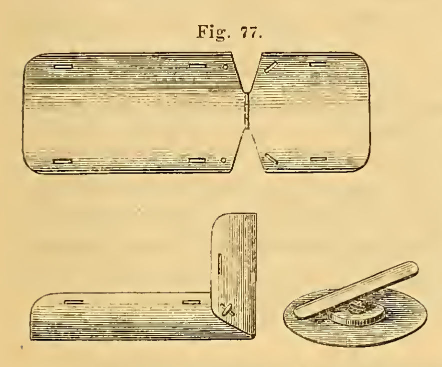


Fig. 76 b.



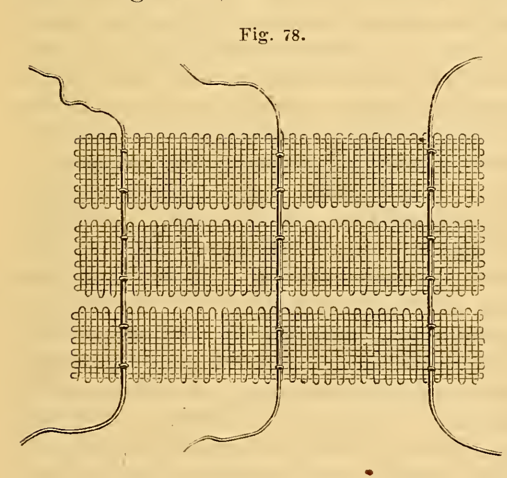
Die Schienen von *Hartmann* in Heidenheim bestehen aus zwei durch Scharniere miteinander verbundenen Platten aus Eisenblech, an deren Ränder sich schmale Fenster zum Durchziehen der Binden befinden. Zum Gebrauche werden die Platten kapselförmig gebogen und in einem Winkel zu einander festgestellt. Letzteres geschieht mit Hilfe von Schrauben, welche an dem einen Ende eine Scheibe mit Schraubenmutter, am anderen einen Querstab tragen und durch besondere Oeffnungen der beiden Schienen hindurch geführt werden. (Fig. 77).

Fig. 77.



Als ein vortreffliches Schienenmaterial sei schliesslich das von *Esmarch* empfohlene Drahtgittergewebe (Fig. 78) genannt, welches, mit einem starken, biegsamen Eisendraht eingefasst, sich sowohl zu kleinen, einfachen Schienenverbänden, als zur Anfertigung von Drahthosen verwerthen und platt ausgebreitet, sehr gut transportiren lässt. *Port* will sogar neuerdings das Drahtgeflecht in Form von Rollbinden bringen, welche er mit Hilfe eines einfachen Apparates anfertigen lässt, durch Bestreichen mit Eisenlack gegen Rost schützt und aus welchen dann Verbände zusammengesetzt werden.

Fig. 78.



Als Improvisationen empfehlen sich Strohschienen oder Strohmatten und Rohr- oder Zweigschienen, welche sich aus möglichst ungebrochenen Strohhalmen, und aus Rohrstengeln und Zweigen mit Hilfe von Bindfaden oder Eisendraht leicht und rasch herstellen lassen.

Mag man eine Schiene anfertigen aus Pappe, Holz und Metall oder, wie wir später sehen werden, aus Guttapercha, aus plastischem Filz oder plastischer Verbandpappe — immer sucht man sie zu formen je nach dem Theile, an welchen sie angelegt wird, und je nach dem besonderen Zwecke, welchem sie dient. Man versieht die Schiene nicht blos mit Querschnitten

und Fenstern, sondern man setzt sie auch aus zwei oder drei Theilen zusammen und verbindet dieselben unbeweglich durch Stahlbügel, oder beweglich durch Scharniere, und nennt jene eine unterbrochene, diese eine Gelenk-Schiene; Arten, auf welche wir ebenso bei den Rinnen, wie bei den erhärtenden Verbänden stossen werden.

Die Schienen haben eine interessante Geschichte hinter sich; während sie in früheren Jahrhunderten und im ersten Drittel dieses Jahrhunderts überall da unentbehrlich waren, wo es galt, einen stützenden, feststellenden Verband anzulegen, wurden sie später namentlich durch den Gypsverband fast völlig bei Seite geschoben. Da kam die glanzvolle Zeit der Antisepsis und brachte die Schienen wieder zu Ehren, welche in vielen Fällen die Vereinigung mit dem antiseptischen Wundverbande weit eher gestatten, als der Gypsverband.

Der einfache Schienenverband bei Knochenbrüchen.

Da fast bei jedem Knochenbruche eine Verschiebung der Bruchenden stattgefunden hat, so muss der Anlegung des Schienen-, wie jedes anderen immobilisirenden Verbandes vorausgehen die Einrichtung des Bruches, welche durch Zug und Gegenzug erfolgt, während der Arzt die Coaptation der Bruchenden vornimmt. Zug und Gegenzug werden von einem oder mehreren Gehilfen, nöthigenfalls in der Chloroformnarkose — theils um die Muskeln zu erschlaffen, theils um Schmerz zu ersparen — entweder unmittelbar mit den Händen oder mittelbar durch Schlingen und Schleifen ausgeführt. Wenn irgend thunlich, unterstützt man das Verfahren durch Beugung der Glieder, bewirkt Entspannung der Muskulatur und schafft Platz zum Ansetzen der Hände. Zug und Gegenzug sollen nicht in nächster Nähe des Bruches, sondern etwas entfernt von demselben ihren Angriffspunkt haben: sie sollen nicht plötzlich und ruckweise erfolgen, sondern allmälig und gleichmässig; sie sollen endlich so lange anhalten, bis der Verband eine Verschiebung der Fragmente nicht mehr zulässt. Das Aneinanderpassen, die Coaptation der Fragmente geschieht in der Regel ebenfalls mit den Händen; stören dieselben das Anlegen des Verbandes, während doch die coaptirende Gewalt nicht nachlassen darf, so bedient man sich auch hier der Schlingen oder Zügel. Für die meisten Fälle reicht der Zug mit den Händen aus: bei sehr zeitraubenden Verbänden indessen, welche mit Nothwendigkeit eine Ermüdung und ein Nachlassen des ohnehin viel Kraft erfordernden Zuges herbeiführen müssten, so namentlich bei den Fracturen des Oberschenkels, bedient man sich besonderer Vorrichtungen und mechanischer Hilfsmittel. (S. Gypsverband.)

Ungewöhnliche Schwierigkeiten bieten die Brüche an den Enden der Röhrenknochen, also in der Nähe der Gelenke, weil

der Zug nicht im Stande ist, auf das kurze Ende in genügender Weise einzuwirken. Hier hilft man sich im Allgemeinen damit, dass man das lange Ende in die Richtung des kurzen zu bringen und in derselben festzustellen sucht. Als gelungen ist die Reposition anzusehen, wenn das gebrochene Glied die Länge des gesunden erreicht hat und Abweichungen der Form und Richtung nicht mehr vorhanden sind.

In der Regel bedürfen die Schienen der Unterpolsterung, sei es, um die vorhandenen Lücken auszufüllen, sei es, um das Glied vor Druck zu schützen, namentlich an den natürlichen Knochenvorsprüngen (Malleolen, Condylen, Epicondylen, Patella etc.), an welchen die Polsterung besonders stark sein muss. Das brauchbarste Material ist Watte und Jute, doch kann man sich füglich auch weicher Compressen, des Werges u. A. bedienen. Selbst da wo eine Polsterung entbehrlich erscheint, wird man stets eine sorgfältige Bindeneinwicklung des Gliedes voranschicken.

Die Befestigung der Schienen geschieht durch Rollbinden oder Verbandtücher nach den oben gegebenen Vorschriften. Wollte man hierzu die Bandschlingen benutzen, dann müsste man nur das eine Ende der Binde durch die Schlinge ziehen und beide Enden ausserhalb derselben zusammenknüpfen.

Obwohl die Schienenverbände mancherlei Schwächen haben, sich namentlich leicht verschieben und lockern, daher oft erneuert werden müssen und für Arzt und Kranken mindestens Unbequemlichkeiten bedingen, so sind sie doch in der Praxis nicht zu entbehren. Man kann nicht zu jeder Zeit und an jedem Orte einen erhärtenden circulären Verband anlegen und muss daher zu dem Schienenverbande greifen. Andererseits aber liegt darin, dass derselbe sich leicht erneuern lässt, unter Umständen, namentlich bei Kindern, ein Vorzug; und weiterhin giebt es eine ganze Reihe von Fracturen, bei welchen die Schienenverbände nicht nur ausreichen, sondern bei denen sie den geschlossenen Verbänden von vielen Chirurgen vorgezogen werden. Zunächst liefert bei einfachen Brüchen der Fingerphalangen eine der Grösse des Fingers entsprechende Papp- oder Holzschiene eine durchaus genügende Stütze; aber das eigentliche Gebiet des Schienenverbandes sind die Fracturen des Schaftes eines oder beider Vorderarmknochen, bei denen es wesentlich darauf ankommt, die seitliche Verschiebung der Fragmente in das Spatium interosseum zu beseitigen, beziehungsweise zu verhindern. Zu diesem Zwecke stellt man den Vorderarm in rechtwinkelige Beugung und derartig supinirt, dass der Daumen nach oben sieht — (eine Stellung, welche übrigens nicht der Mitte zwischen Pro- und Supination entspricht) — und legt eine Volar- und Dorsalschiene an, welche breiter sein müssen, als der Arm, damit bei der Befestigung der Schienen durch Rollbinden die Fragmente nicht in den Zwischenknochenraum

hineingedrängt werden. Zug und Gegenzug geschehen an der Hand und am Oberarme dicht über dem Ellenbogen (Fig. 79).

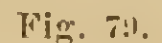
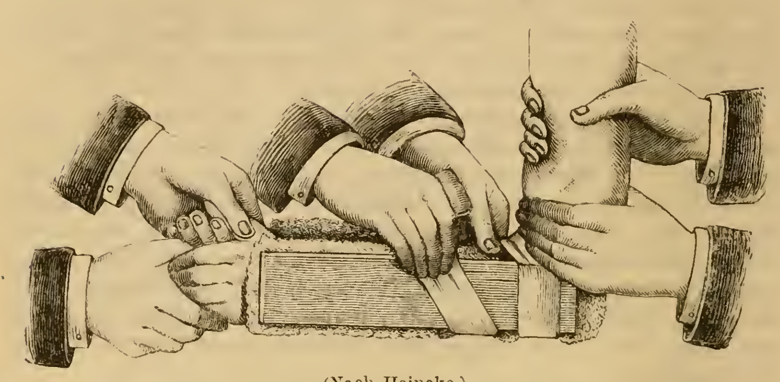


Fig. 79.



(Nach Heineke.)

Das Verfahren, die erwähnte Dislocation der Fragmente dadurch zu verhüten, dass man auf die Volar- und Dorsalflächen graduirte Longuetten legt, dieselben mit den Fingern in den Zwischenknochenraum drückt und hier mit einer Rollbinde befestigt, wird von einigen Chirurgen empfohlen, von andern nicht. *Bardeleben* verwirft dasselbe als nutzlos und gefährlich und hält die Supinationsstellung für vollkommen ausreichend.

Ist der Verband angelegt, so wird der Arm am Tage in einer Mitelle getragen; Nachts ruht derselbe auf einem schräg aufsteigenden Kissen oder in einer Schwebe. Damit eine Steifigkeit der Hand- und Fingergelenke vermieden wird, müssen alle Verbände öfter gewechselt und die Gelenke bewegt werden.

Um bei den Fracturen des unteren Radiusendes der dorsalen Verschiebung des unteren Fragmentes entgegenzuwirken benützt *Roser* eine einzige Dorsalschiene, welche von dem Ellenbogen bis zu den Fingerspitzen reicht, aber nur bis zum Handgelenk

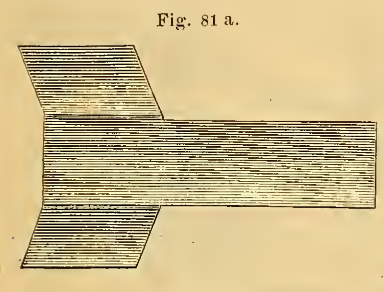
Fig. 80.



hin anliegt. Von hier an nämlich wird zwischen Schiene und Handrücken ein keilförmiges Kissen mit der Basis nach den Fingern geschoben, welches die Hand in Beugestellung drängt und einen Druck auf das dorsalwärts strebende untere Fragment ausübt, sobald der Arm durch die angelegte Rollbinde gegen die Schiene gezogen wird (Fig. 80).

Sowohl für diese Fractur, wie für alle Vorderarmbrüche überhaupt hält *Albert* die *Dumreicher*'sche Flügelschiene für den besten Verband. Derselbe besteht im Wesentlichen aus einer Dorsal- und Volarschiene, welche durch die Flügelschiene vor Verrückungen geschützt werden. Man schneidet die letztere zunächst nach Fig. 81a aus dem Pappdeckel und dann an der Basis der Flügel zu zwei Drittel seiner Dicke ein, so dass sich dieselben aufklappen lassen. Zusammengehalten wird der ganze Verband durch drei Bändchen. Derselbe ist, nach *Albert*, sehr leicht, lässt sich im Nu abnehmen und wieder einlegen; er reicht für alle Vorderarmfracturen aus und nur wenn die Bruchstelle nahe dem Ellenbogen liegt, müsste man durch winkelige Seitenschienen auch den Oberarm mitfassen.

Fig. 81 a.



Coover hat neuerdings eine Schiene aus Tannenholz empfohlen, welche vom Ellenbogen bis zur Hohlhand reicht, wo sie nach der Fläche so gekrümmt ist, dass sie den Fingern eine cylindrische Unterlage gewährt. Sie ist so ausgehöhlt, dass sie sich den natürlichen Formen des Gliedes anschmiegt und in den meisten Fällen selbst ohne Polsterung vertragen werden soll. Nach der Reposition der Fragmente wird die Schiene einfach auf die Beugeseite des Armes gelegt und hier mit einer Binde befestigt. Die Lage soll eine solche sein, dass beinahe jede Möglichkeit einer Verschiebung der Bruchenden beseitigt und die Coaptation derselben so innig ist, dass wenig oder gar kein Callus gebildet wird. In besonders ungünstigen Fällen empfiehlt es sich, eine dorsale Pappschiene hinzuzufügen.

Fig. 81 b.

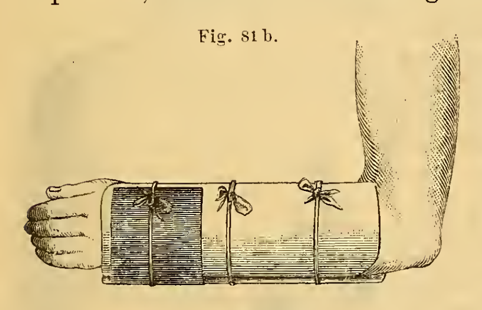
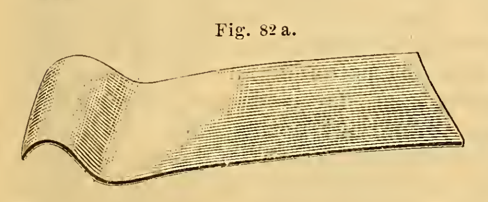


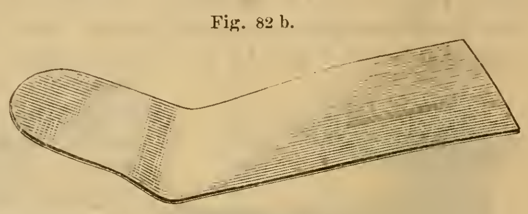
Fig. 82 a.



Coover nimmt nach Ablauf der ersten acht Tage einen wöchentlich einmaligen Verbandwechsel vor, säubert die Haut und lässt die Finger allmählich gebrauchen. Am Ende der zweiten Woche schneidet er den cylindrischen Theil der Schiene weg

und lässt von den Fingern ausgedehnteren Gebrauch machen. Am Ende der dritten Woche entfernt er die Schienen. Ist eine gestreckte Lage der Finger erforderlich, dann kommt die in Fig. *b* abgebildete Schiene zur Anwendung (Fig. 82).

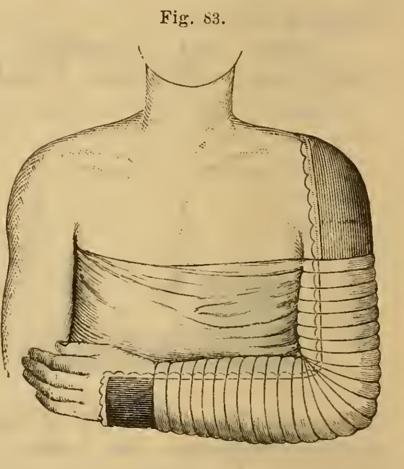
Fig. 82 b.



Für diejenige Form der Radiusbrüche, bei welcher die Hand in Radialflexion steht, wählt man eine über die Kante gebogene Schiene, welche die Hand in entgegengesetzter Stellung, also in Ulnarflexion festhält.

Die Fractur des Humerusschaftes stellt dem Verbande die Aufgabe, die Fragmente, das Schulter- und Ellenbogengelenk festzustellen und den Unterarm gebeugt zu halten. Diese Forderungen lassen sich mit Schienen aus Pappe, Filz, Guttapercha u. a. vollkommen erfüllen. *Albert* bedient sich der Pappschiene, welche er von ihrer äusseren Fläche der Länge nach einschneidet, so dass sie sich der convexen Fläche des Armes anschliesst. Die die Schiene befestigende Binde bestreicht er mit Wasserglas und lässt wenigstens die äussere Schiene auch über den Vorderarm gehen (Fig. 83).

Fig. 83.

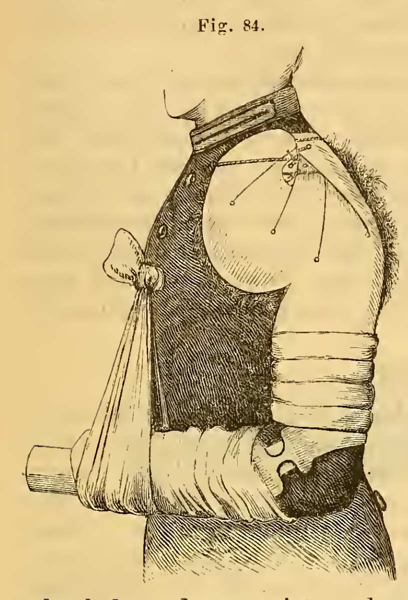


König legt eine innere Schiene an, welche von der Achsel bis zum Condylus internus reicht, und eine äussere, welche Schulter, Oberarm, Ellenbogen und ein Stück des Vorderarmes umfassen. Die Schiene besteht aus angefeuchteter Pappe oder erwärmter Guttapercha, wird genau angepasst und mit einer nassen Gazebinde umwickelt, welche nach dem Trocknen durch ihre Appretur ausreichende Festigkeit gewährt. Die Schulterkappe wird durch Spicatouren einer Flanellbinde an den Thorax herangezogen. Selbstverständlich ist der Gebrauch einer Mitella bei allen diesen Verbänden unbedingt nothwendig.

Die *Schön*'sche Zinkblechschiene mit dem Schulteransatze von *Weissbach* ist zwar eigentlich für Schussfracturen bestimmt, erfordert aber dieselbe Technik wie bei einfachen Brüchen. Man richtet den Bruch ein, applicirt den antiseptischen Verband, legt über denselben die Zinktafeln an, biegt sie zurecht, befestigt sie mit Rollbinden oder Verbandtüchern und hängt den Arm in eine Schlinge (Fig. 84).

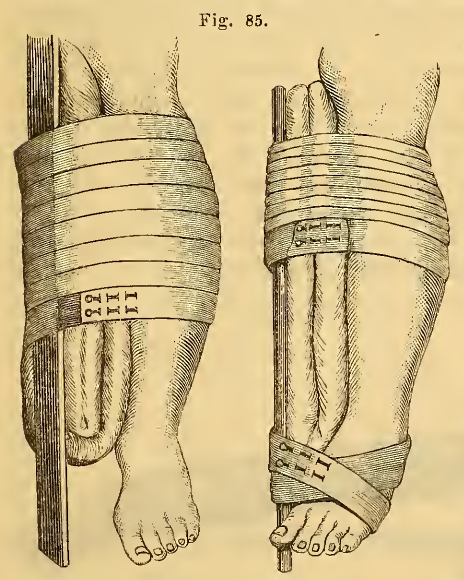
Für die Fracturen des chirurgischen Halses eignen sich im Allgemeinen Schienenverbände ebenso wenig wie für die des unteren Humerus-Endes; für jene dürfte das *Middeldorpf*'sche Kissen oder ein ihm ähnlicher Verband; für diese der Gypsverband die zweckmässigste Behandlung bieten. Verbände mit geraden Holzschienen würden höchstens für die Brüche in der Mitte des Humerusschaftes ausreichen, aber auch für diese Fälle darf man sie nur als einen Nothbehelf betrachten.

Fig. 84.



An den unteren Extremitäten ist das Gebiet des einfachen Schienenverbandes ein sehr beschränktes. Für Knöchelfracturen ohne Dislocation, bei denen es ja nur darauf ankommt, den Fuss im rechten Winkel zum Unterschenkel, weder pronirt noch supinirt, ruhig zu stellen — genügen zwei seitliche Schienen aus beliebigem Material, oder eine *Volkmann*'sche Flachrinne, eine Kapsel aus Guttapercha, Filz, Draht etc. In allen übrigen Fällen reichen Schienenverbände nicht aus; nur bei den Brüchen des unteren Endes der Fibula mit starker Pronationsstellung des Fusses kommt die *Dupuytren*'sche Schiene, welche den Zweck hat, den Fuss in starker Supinationsstellung zu fixiren, auch heute noch zur Geltung. Ein Spreukissen von der einfachen Breite und doppelten Länge des Unterschenkels wird zusammengefaltet, so an die innere Seite des Unterschenkels gelegt, das dasselbe vom Knie bis fast zum inneren Knöchel reicht. Darüber wird eine so lange

Fig. 85.



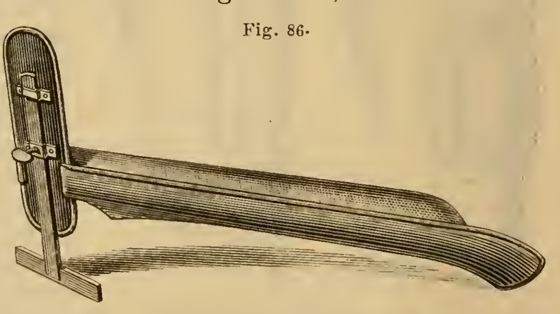
Holzschiene mit Zirkeltouren befestigt, dass sie nach unten etwas über die Fusssohle hinausragt. Darauf wird der Fuss stark supinirt und in dieser Stellung mit einer Binde befestigt. Die Bruchstelle selbst bleibt frei (Fig. 85).

v. Bruns legt statt der *Dupuytren*'schen Innenschiene einen entgegengesetzten Verband mit Aussenschiene an, indem er die Bruchstelle durch zwei Polster schützt, von denen das eine auf den Malleolus externus, das andere auf den Condylus externus der Tibia und das Köpfchen der Fibula zu liegen kommt. Er geht von der Erwägung aus, dass durch Zerreissung der Bänder der Querdurchmesser des Fussgelenkes zwischen den Gelenkflächen der beiden Malleolen vergrössert, und dass es Aufgabe der Behandlung sei, den normalen Querdurchmesser wieder herzustellen.

Rinnen.

Die Rinnen hat man oft mit Unrecht von den Schienen getrennt und zu den reinen Lagerungsapparaten gezählt. Allerdings ist zwischen einer flachen Brettschiene und einer Drahthose eine erhebliche Lücke; aber diese Lücke ist durch eine grosse Zahl von Zwischenformen überbrückt worden. Wenn man Holzschienen nach der Oberfläche des Körpers aushöhlte; oder wenn man aus Pappe, Blech u. a. dem Gliede anliegende Kappen bildete, so schuf man eben nichts Anderes als Rinnen, welche das Glied in grösserem oder geringerem Grade umfassten. Je flacher eine Rinne ist, umsomehr nähert sie sich der Schiene, je hohler sie ist, umsomehr nähert sie sich im Allgemeinen den Lagerungsapparaten. Während eine Flachrinne sich dem Gliede eng anlegt und nach der Umwicklung gewissermassen ein Ganzes mit dem Gliede bildet, steht die weitgehöhlte Rinne mit ihrem Rande umsomehr vom Körper ab, je starrer das Material derselben ist, und sie erfordert daher meist zur Feststellung des Gliedes noch irgend einen Ruhverband.

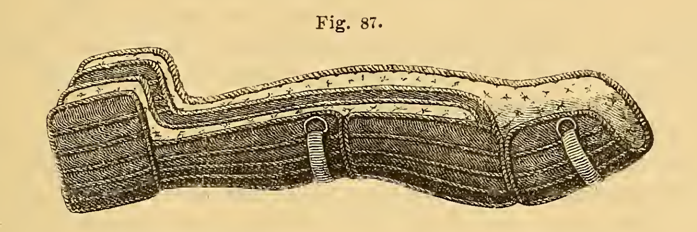
Grosse Verbreitung hat die für die Unterextremität bestimmte *Volkmann*'sche Blechrinne gefunden, weil sie ebenso einfach wie brauchbar und dauerhaft ist. Sie reicht vom Becken bis zur Fusssohle; hat für die Hacke einen Ausschnitt und für den Fuss ein rechtwinklig gestelltes Brett. An der Aussenfläche desselben ist ein T-förmiges Eisen verstellbar angebracht, so dass die Schiene in ein beliebig steiles Planum inclinatum simplex


Fig. 86.

verwandelt werden kann. (Fig. 86) Zum Gebrauch wird die ganze Rinne, namentlich aber die Gegend der Kniebeuge und der Achillessehne gut mit Watte gepolstert, bei complicirten Fracturen mit wasserdichtem Zeug bedeckt — und Glied und Schiene mit feuchter Gazebinde umwickelt. Diese Verbände sind ausserordentlich haltbar. und haben sich namentlich *v. Bergmann* im russisch-türkischen Kriege bewährt.

Die zuerst von *Mayor* aus Draht bereiteten Rinnen sind später vervollkommnet und durch Rosshaar-Polster den Formen der Glieder mehr angepasst worden. *Bonnet* verband die für beide Unterextremitäten bestimmte Rinnen durch einen queren

Fig. 87.



Beckentheil zu einer Doppelrinne, zu einer Drahthose (Fig. 87). Dieselbe ist an den Enden mit Rollen und an den Seiten mit Ringen versehen; jene sollen gelegentlich zur Ausübung eines Zuges benützt werden; diese dienen zum Anbringen von Gurten und Stricken, um den Kranken mit Hilfe eines Flaschenzuges emporheben zu können.

Roser vereinfachte die Drahthose zum Drahtstiefel, und *Sarazin* bediente sich der Drahtgaze (Toile metallique), um mittels Schienen und Gurten Kapseln herzustellen, welche der Gestalt des Gliedes entsprechen und an den Rändern mit Leder überzogen sind. Diese Kapseln und Rinnen können für einzelne Theile einer Extremität — für Oberarm, Unterarm, Ellenbogen etc. — verwandt werden, oder sie dienen zur Aufnahme einer ganzen Extremität; ja man hat sie selbst für den gesammten Körper hergestellt und ihre einzelnen Theile durch Gelenke verbunden.

Zur Verhinderung des Rostens müssen die Drahtrinnen, ebenso wie die Drahtschienen verzinnt oder lackirt sein. In der Friedenspraxis geben die Drahtrinnen für complicirte Fracturen, besonders am Unterschenkel, vortreffliche Lagerungsapparate ab, da sie im Stande sind, das Glied mit seinem durch Pappschienen verstärkten antiseptischen Verband aufzunehmen. Indessen sie haben den Nachtheil, dass sie beim Verbandwechsel eine Herausnahme des Gliedes nöthig machen, dem man dadurch abzuhelfen suchte, dass man die Continuität der Rinne unterbrach und die getrennten Theile durch Eisen-

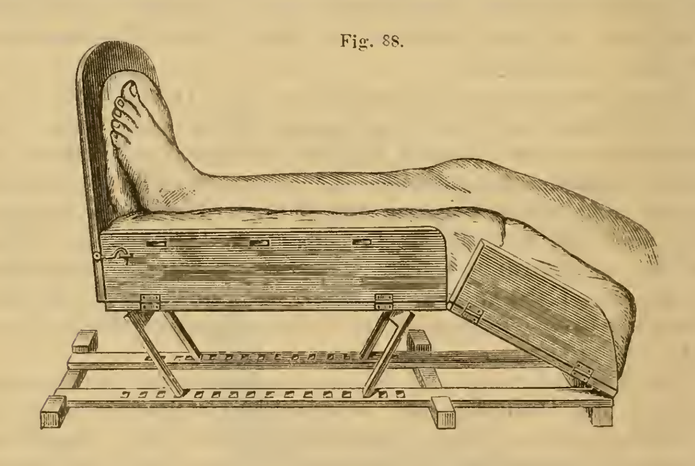
bügel beweglich oder unbeweglich miteinander verband und so die unterbrochenen Rinnen schuf.

Laden.

Der Ausdruck Laden oder Beinladen findet sich schon in den ältesten deutschen Werken der Wundarznei, in der Regel freilich in Verbindung mit allerlei Streckvorrichtungen, dem „Schraubzeug". Die einfachste Lade besteht aus dem Boden, den Seitenwänden und dem Fussbrette; letztere sind mit dem ersteren durch Scharniere verbunden, so dass sie auf- und niedergeklappt werden können. Die Polsterung geschieht mit einem grossen Kissen oder drei kleinen. Zum Gebrauche stellt man die Lade auf das Bett, schägt die Wände herunter, legt das Glied auf das Kissen, klappt dann die Wände in die Höhe und stellt sie mittelst Haken und Klammern fest. Alle Lücken zwischen Unterschenkel und Lade, zwischen Fusssohle und Fussbrett müssen genau ausgefüllt sein.

Eine grosse Berühmtheit erlangte die *Petit*'sche Lade, welche sich aus der eigentlichen Lade und dem Rahmen zusammensetzt, auf welchem sie ruht. Da der letztere gezahnt ist, so kann man mit Hilfe einer beweglichen Stütze die Lade nach Bedarf höher oder niedriger stellen. Der Boden der Lade besteht nicht aus einem geraden Brette, sondern aus einem stumpfwinklig geknickten Rahmen, zwischen dessen Einfassung über ausgespannte Gurte ein Leinwandplan gezogen ist *(Heister)*.

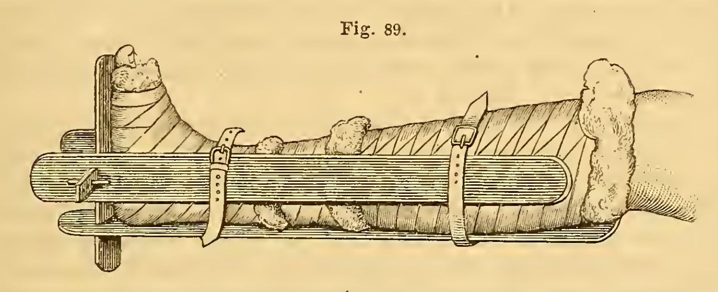
Fig. 88.



v. Bruns hat die *Petit*'sche Lade dahin geändert, dass sie nur aus zwei, durch ein Scharnier miteinander verbundenen Theilen besteht, einem kürzeren für den Oberschenkel und einem längeren für den Unterschenkel. Beide Theile können vermöge zweier Stützen in beliebigem Winkel zu einander gestellt werden (Fig. 88).

Einfacher noch ist die *Scheuer*'sche Lade (Fig. 89), welche sich aus einigen Latten, Pflöcken, Riemen oder Binden leicht improvisiren lässt.

Fig. 89.

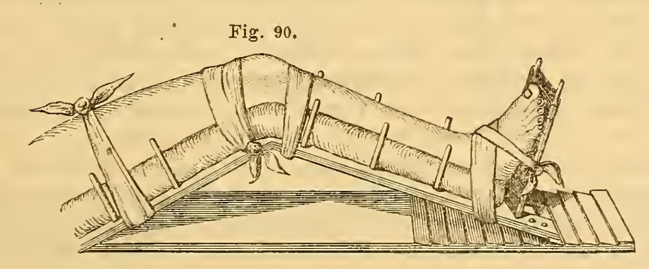


Eine von diesen abweichende Einrichtung hat die *Bell*'sche Lade, welche vorwiegend auf die erhöhte Lage des Unterschenkels hin zieltund gewissermaassen den Uebergang von den Laden zu den Schweben bildet. Sie besteht aus einem Bodenbrette mit 4 durchlöcherten Ecksäulen, an welchen als Lagerungsschiene ein ausgehöhltes Brett, mit Hilfe von Pflöcken stellbar, angebracht ist.

Trotz mancherlei Vorzüge, welche die Laden namentlich für die Landpraxis und für das Feld gewähren, sind dieselben dennoch im Allgemeinen überflüssig geworden und nur als vorübergehende Aushülfsmittel zu betrachten. Die *Dumreicher*'sche Flügelschiene kann man als einen immerhin recht brauchbaren Rest derselben ansehen. *Baudens* verband die Laden mit der Extension und ähnlich verfuhren *Bruns* und *Bryant.*

Im unmittelbaren Anschlusse an die Laden steht die doppeltgeneigte Ebene — Planum inclinatum duplex, — welche nahezu ausschliesslich ihren Platz in der Behandlung der Oberschenkelfracturen hat. Die eben erwähnte von *Bruns*'sche Lade lässt sich durch Aufschlagen der unteren Stütze ohne Weiteres in eine doppelt geneigte Ebene verwandeln. Die Seitenwände können nach Belieben daran bleiben oder fortgenommen

Fig. 90.



werden. *Esmarch* hat längs der Ränder der Ebene eine Reihe von Pflöcken eingebracht, welche zum Festhalten der Unterlagen und des Gliedes dienen und nach Bedarf entfernt und wieder

eingesetzt werden können. Zur Befestigung des Fusses dienen zwei Pflöcke, zwischen denen Bindestreifen herüber und hinüber ausgespannt sind. Zur Aufnahme der Hacke trägt das Unterschenkelbrett einen Ausschnitt. Die an der Beugeseite des Oberschenkels befindlichen Wunden kann man sich durch Aussägen entsprechend grosser Stücke aus dem Oberschenkelbrette zugängig machen. (Fig. 9).

Sehr leicht lassen sich derartige Apparate improvisiren: man verbindet zwei geeignete Bretter an der einen Schmalseite durch ein Scharnier und fügt irgend eine Vorrichtung hinzu, welche es ermöglicht, die beiden Bretter in einem beliebigen Winkel zu einander zu stellen und in dieser Stellung fest zu halten. Dazu genügt das Ausspannen eines Strickes zwischen den Brettern oder das Aufstellen der Bretter auf einem quergekerbten Bodenbrett oder auf einem mit Querleisten versehenen Rahmen.

Das Glied lagert auf einer gut gepolsterten Matraze oder auf Kissen, und wird durch Binden oder bequemer noch durch Tücher, welche einfach um Glied und Brett herumgeschlungen und zugeknöpft werden, befestigt. Sorgfältige Polsterung fordert die Kniebeuge, namentlich aber bei spitzwinkliger Stellung der Bretter. Von vielen Kranken wird die gebeugte Haltung der Glieder besser ertragen als die gestreckte, aber man muss für die etwaige Steifheit des Kniegelenks die ungünstige Winkelstellung wohl in Betracht ziehen. Der Vorzug der doppeltgeneigten Ebene liegt einerseits in der Annehmlichkeit der gebeugten Lagerung und andererseits in der durch dieselbe bedingten Muskelentspannung. Ausserdem aber hat man der doppeltgeneigten Ebene zugeschrieben, dass sie durch Zug des Unterschenkels und Gegenzug des Körpers eine distrahirende Wirkung auf die Bruchenden ausübe. Indessen davon kann, wenn Ober- und Unterschenkel mit ihrer ganzen hinteren Fläche aufliegen, wohl kaum die Rede sein. Wollte man einen Zug am Oberschenkel ausüben, dann müsste man den Unterschenkel in einen Hebel verwandeln, indem man das obere Ende stark unterpolsterte und das untere Ende gegen das Brett anzöge. Damit die Ebene im Bette feststeht und nicht bei jeder Bewegung des Kranken zu schwanken und zu wackeln beginnt, schiebt man quer unter das Grundbrett Latten oder Bretter, welche auf beiden Kanten der Bettstelle aufliegen müssen.

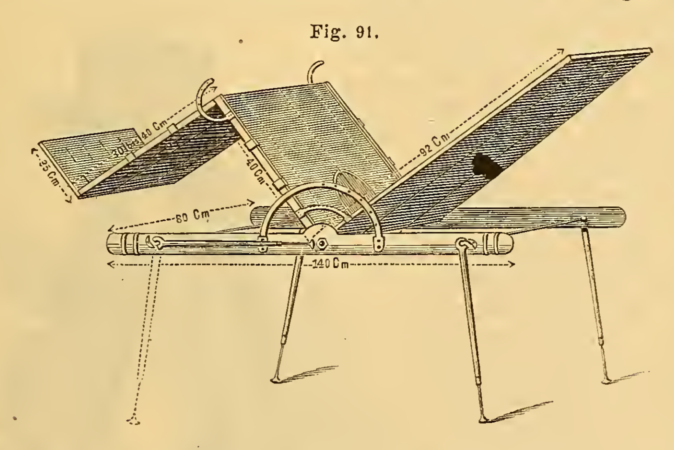
Mayor gab seinen Drahtrinnen ebenfalls die Form der doppeltgeneigten Ebene, und späterhin erfand man eine ganze Reihe von, zum Theil sehr zusammengesetzten Apparaten, welche theils für die Fractur des Femurschaftes, theils für die des Schenkelhalses bestimmt waren, deren Beschreibung jedoch hier zu weit führen würde.

Sehr viel sicherer wird die Lage, wenn man den beiden geneigten Flächen des Planum inclinatum duplex, noch eine

dritte, für den Rumpf bestimmte Fläche hinzufügt, wie das thatsächlich bei dem Triclinum mobile *Stanelli's* geschehen ist. Diese für den Oberschenkelbruch erfundene dreifach geneigte, stellbare und zusammenlegbare Ebene besteht aus drei hölzernen Flächen, welche für den Rumpf, Ober- und Unterschenkel bestimmt sind und bis zu einem Winkel von 90° entfaltet werden können. Die Kanten der Rumpf- und Oberschenkelebene vereinigen sich in einer Walze, welche auf zwei Längsbalken ruht. Durch Stricke oder Riemen lässt sich die dreifache Ebene beliebig stellen, so dass der auf ihr Ruhende sich bald mehr in sitzender, bald mehr in liegender Stellung befindet, ohne dass der Winkel der einzelnen Ebenen unter sich geändert wird. Vorausgesetzt nun, dass die Maasse der Ebenen übereinstimmen mit der Grösse des Verletzten, wird das gebrochene Oberschenkelbein von selbst reponirt, und von selbst reponirt erhalten, weil eine Contraction der Muskeln nicht stattfinden kann.

Nicolai ging noch einen Schritt weiter, indem er mit der durch die Lagerung herbeigeführten Muskelerschlaffung die Zugwirkung verband. Den drei Ebenen *Stanelli's* fügte er als vierte das Fussbrett hinzu und machte die Verbindung der einzelnen Flächen — mit Ausnahme der des Fussbrettes — beweglich, so dass diese Flächen nicht nur als Ganzes bewegt, sondern auch ihre Winkel einzeln beliebig verändert werden können. Die Ober- und Unterschenkelfläche sind so eingerichtet,

Fig. 91.



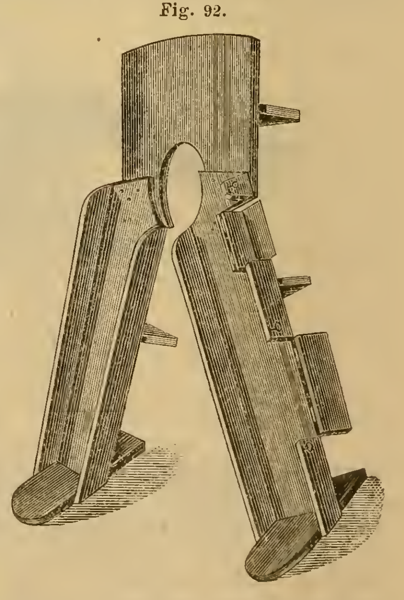
dass sie verlängert und verkürzt werden können. An der Grenze des Rumpf- und Sitztheiles befindet sich ein Ledergurt, welcher das Becken befestigt und ein Vorrutschen des Kranken verhütet. Sind aber Rumpf und Becken fixirt, wird der Sitztheil so weit verlängert, dass die vordere Kante hart in der Kniekehle anstösst, so kann der Unterschenkel als Hebel wirken und einen Zug ausüben. Bewegungen des Fusses werden durch

Festbinden desselben am Fussbrette verhindert; der Ober- und Unterschenkel durch seitlich angelegte Sandsäcke gesichert. Die drei grossen Flächen bestehen aus einem eisernen Rahmen, welcher mit einem Geflecht aus Draht und Rohrstäben bedeckt ist. Letzteres hat eine, für die natürlichen Ausleerungen bestimmte, mit einer Art Jalousie geschlossene Oeffnung (Fig. 91).

Der *Nicolai*'sche Lagerstuhl eignet sich für jede Fractur des Oberschenkels, des Schenkelhalses und des Unterschenkels; er macht jeden feststellenden Verband entbehrlich; das verletzte Glied liegt frei da, und ist dem Auge und der Hand jederzeit zugängig. Der Apparat lässt sich gleichzeitig als Transportmittel (Krankentrage) verwenden und leicht in einen Operationsstuhl umwandeln. Die Grundsätze aber, nach welchen die Behandlung einer Oberschenkelfractur auf dem Lagerstuhle geschieht, sind folgende:

1. Muskulatur und Gelenkbänder sollen durch eine geeignete Lage erschlafft werden. Zu diesem Behufe muss der Körper mit seiner ganzen Fläche aufliegen und die grossen Beugungswinkel müssen in halbflectirte Stellung gebracht werden; denn in der Mitte zwischen Streckung und Beugung liegt das passive Gleichgewicht der antagonen Muskelgruppen und Bänder. 2. Nach Maassgabe der eingetretenen Erschlaffung werden allmälig die dislocirten Bruchtheile bis zur Norm gedehnt. 3. Ist die normale Stellung und Länge herbeigeführt, dann wird dieselbe durch Ruhe und Retention (nicht Extension) erhalten, so dass also ein gebrochenes Glied, nachdem es an seinem natürlichen Längenmaasse angekommen ist, ruht, ohne fernerem Zuge ausgesetzt zu sein, aber auch ohne willkürlich sich verkürzen zu können *(Nicolai)*.

Fig. 92.



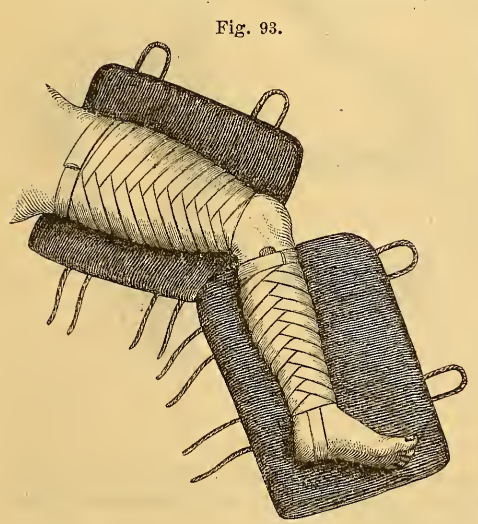
Die mehrfach geneigten Ebenen haben speciell die Aufgabe, die Flexionsstellung des oberen Fragmentes auszugleichen; für diejenigen Fälle nun, bei denen gleichzeitig eine sonst nicht zu bewältigende Abductionsstellung vorliegt, hat *v. Renz* seine Spreiz-Lade (Fig. 92) erfunden, welche so ziemlich dem *Middeldorpf*'schen Dreieck bei Oberarmfracturen im oberen Drittel entspricht. Der Apparat setzt sich zusammen aus zwei hölzernen Beinladen, welche in dem jedesmal erforderlichen Winkel aneinander befestigt sind,

nach oben hin in das mit einem Analausschnitt versehene Sitzbrett übergehen und zum Gebrauche mit Polstern versehen werden. Die Absicht der Spreiz-Lade ist: *a)* das untere Fragment sammt dem Unterschenkel in die verlängerte Achse des abducirten oberen Fragmentes zu bringen und darin zu erhalten; *b)* das gesunde Glied in demselben Winkel, wie das kranke zur Längsachse des Körpers festzustellen.

Zu den unentbehrlichen Verbandmitteln gehören weiter auch die Kissen, welche theils nur zur Füllung und Polsterung von Schienen, Kapseln und Laden dienen, theils für sich besondere Lagerungsapparate oder wesentliche Bestandtheile eigenartiger Verbände abgeben. Die Kissen der ersteren Art enthalten am besten Haferspreu, mit welcher man dieselben nicht völlig, sondern nur etwa zur Hälfte füllt. So lässt sich die Spreu in beliebiger Weise vertheilen und eine dem jedesmaligen Bedürfniss genügende Ausfüllung der Lagerungs-Apparate bewirken. Zur Polsterung der Drahthosen und schiefen Ebenen eignen sich vorzüglich flache, mit Rosshaar, oder allenfalls mit Seegras gefütterte Matrazen. *Gariel* benutzt zur Polsterung der Beinlade Gummikissen welche auf der Innenfläche der Ladenwände angebracht sind. Nachdem man das Bein gelagert, werden die bis dahin leeren Kissen so weit aufgeblasen, dass sie einen allseitigen, genügend starken Druck hervorbringen. Will man das Glied herausnehmen, dann öffnet man die Kissen und lässt die Luft entweichen.

Die zweite Art der Kissen ist mehr oder weniger fest und dick, mit Rosshaar gepolstert, und mit Segeltuch überzogen. Ihre Form ist verschieden: dreieckig, viereckig, keilförmig u. s. f. *Pott* und *Malgaigne* stellten aus Kissen ein planum inclinatum duplex her, d. h. sie bauten aus Kissen eine Pyramide, deren Spitze unter die Kniebeuge, deren eine schräge Fläche unter den Oberschenkel, deren andere unter den Unterschenkel zu liegen kam. *Pott* benutzte ferner die Kissen für die Seitenlage

Fig. 93.

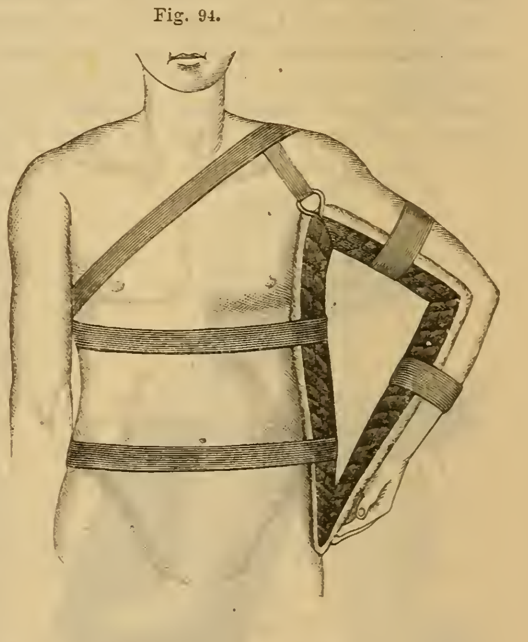


(Fig. 93); er legte die ganze Extremität, sowohl bei Ober- wie Unterschenkelbrüchen auf die äussere Seite, so dass der Stützpunkt wesentlich durch den Trochanter gebildet wurde;

Hüft- und Kniegelenke standen in halber Beugung. Entgegengesetzt der bis dahin fast allein üblich gewesenen Lagerung gebrochener Glieder in gestreckter Stellung, wählte er die gebeugte, in der Absicht, die Muskeln zu entspannen und so die Dislocation der Fragmente zu heben. Es versteht sich von selbst, dass man sich auf eine so unsichere Behandlungsweise nur dann wird einlassen dürfen, wenn alle anderen Hilfsmittel fehlen, oder „wenn nebst einer beträchtlichen Verschiebung der Fragmente bereits eine bedeutende entzündliche Infiltration des ganzen Gliedes eingetreten ist“ (*Esmarch*).

Grössere Wichtigkeit haben die Kissen für die oberen Gliedmassen, und ist das *Desault*'sche Kissen bei Schlüsselbeinbrüchen, sowie das *Roser*'sche Kissen bei Radiusfracturen bereits erwähnt. Am Oberarm wird das Planum inclinatum duplex durch den *Middeldorpf*'schen Triangel vertreten: ein dreieckiges Rosshaarkissen, dessen Basis längs der Seitenfläche des Rumpfes aufgesetzt wird, dessen beide kurze Flächen dazu bestimmt sind, Ober- und Unterarm zu tragen. Die Befestigung des Kissens am Körper und die Befestigung des Armes auf dem Kissen geschieht durch Binden, Tücher und Gurte. Der Verband ist wesentlich ersonnen für Fracturen im oberen Drittel des Humerus, bei denen das obere Fragment sich in Abduction stellt, und da man auf dasselbe so wenig wie gar nicht einwirken kann, so wird, um eine Vereinigung der Fragmente zu erzielen, das untere ebenfalls in Abduction gestellt. Sehr gut lässt sich das Kissen ersetzen durch einen aus drei Brettern gezimmerten und mit flachen Matrazen bedeckten dreieckigen Rahmen. Dabei diesem Verbande leicht ein Stauungsödem eintritt, so muss demselben eine sorgfältige Einwicklung des ganzen Gliedes vorausgeschickt werden. (Fig. 94).

Fig. 94.



Desault benutzte zu gleichem Zwecke ein Keilkissen, welches er mit der Basis nach unten, zwischen Oberarm und Brustkorb schob, den Oberarm, geschient, auf demselben befestigte und dann den Vorderarm in eine Mitella legte.

Esmarch rühmt die Zweckmässigkeit des *Stromeyer*'schen Kissens bei Verletzungen der Schulter, des Schultergelenkes und des Oberarmes. Dieses Kissen ist dreieckig, an den spitzwinkligen Ecken abgestumpft, und nimmt von der schmalen Basis gegen die rechtwinklige Ecke hin an Dicke zu. Beim Gebrauche wird das Kissen so angebracht, dass die obere stumpfe Spitze in der Achselhöhle, die untere in der Hohlhand, die rechtwinklige Ecke unter dem kranken Ellenbogen ruht. Dann wird mit Hilfe eines über die gesunde Schulter geführten Bindenstreifens das Kissen gehalten. Der Arm in rechtwinkliger Beugung auf dasselbe gelegt; Arm und Kissen mit einer Binde am Thorax befestigt und durch eine Mitella unterstützt. Auf diese Weise ist das vorletzte Glied fest mit dem Thorax verbunden und in seiner Lage vollkommen gesichert. (Fig. 95).

Fig. 95.



(Nach Esmarch.)

Erhärtende Verbände.

Seit alter Zeit schon hat man versucht, erhärtende Stoffe zur Herstellung von immobilisirenden Verbänden zu benützen. Anfänglich sollten sie nur Befestigungs- und Unterstützungsmittel der Schienen sein, bis man allmälig lernte, Stoffe zu wählen, welche im Stande waren, die Schienen völlig zu ersetzen, oder welche dieselben doch nur als Verstärkungsmittel benutzten, während die erhärtende Masse selbst das Wesentliche blieb. Die in früheren Jahrhunderten und im Anfange dieses Jahrhunderts angestellten Versuche ergaben unzulängliche Resultate und vermochten nicht, die Anwendung erhärtender Stoffe zur Methode zu erheben. Letzteres geschah erst durch die erfolgreichen Bemühungen *Seutin's* 1834 und *Mathysen's* 1852; jenem verdanken wir den Kleisterverband; diesem den Gypsverband, welche bald eine ganze Reihe ähnlicher Erfindungen nach sich zogen. Die zur Verwendung kommenden Stoffe theilt man vom praktischen Standpunkt aus am besten ein in schnell erhärtende und in langsam erhärtende; zu jenen gehört der Gyps, das Tripolith, die Guttapercha, der plastische Filz und die plastische Pappe, zu diesen der Kleister, das Wasserglas und der Leim; zwischen beiden Gruppen steht das Paraffin.

Der Gypsverband wird aus Gyps und aus Binden bereitet. Der Gyps, durch Erhitzen nahezu wasserfrei gemacht und zu feinem Pulver zermahlen, hat die Eigenschaft, mit Wasser zu einem Brei angerührt, sein Krystallisationswasser wieder aufzunehmen und zu erhärten. Durch Wasseraufnahme aus der Luft wird der Gyps unbrauchbar und er muss daher in geschlossenen Gefässen und in trockenen Räumen aufbewahrt werden. Ist derselbe durch Wasseranziehen verdorben, so kann man ihn durch vorsichtiges Erhitzen in einer Porcellanschale wieder brauchbar machen. Durch zu starkes Erhitzen wird er „todt gebrannt“, d. h. unfähig, Wasser aufzunehmen und zu erhärten.

Zu den Binden wählt man zweckmässig locker gewebte Stoffe, wie Gaze oder Mull, welche den Gyps in sich aufnehmen und gegenwärtig fast ausschliesslich im Gebrauche sind. Im Nothfalle kann man freilich jedes Stück alter Leinwand, jeden wollenen oder baumwollenen Stoff oder, wie *Pirogoff* that, alte Hospitalstrümpfe, Hemdärmel und dergleichen mehr benützen. Die von *Mathysen* aufgestellten vier Arten des Gypsverbandes: mit Rollbinden, mit *Sculteti*'schen Binden, der zweiklappige und der Kataplasmenverband — sind zwar durch vielfache Abänderungen an Zahl erheblich gewachsen, zum Theil auch in einander übergegangen, lassen sich indessen auch heute noch als die wichtigsten Typen hinstellen.

Der Verband mit Rollbinden geschieht mit vorher eingegypsten oder mit vorher nicht eingegypsten Binden.

a) Zu der ersteren Art bedienen wir uns der appretirten Gazebinden, welche die Länge von etwa 5 Meter nicht überschreiten dürfen, da sie sonst nach dem Eingypsen zu massig werden und mit Wasser sich nicht genügend durchtränken lassen würden. Ihre Breite beträgt für Erwachsene 5—6 Ctm., für Kinder entsprechend weniger.

Das Eingypsen geschieht mit den Händen oder mit Maschinen. Im ersteren Falle breitet man den Anfang der Binde auf einem Tische oder einem glatten Brette aus, streut das Gypspulver darauf und reibt es, leicht mit der Hand streichend, in die Binde ein; sobald das geschehen, wickelt man das eingegypste Stück auf und nimmt das angrenzende in derselben Weise vor, so fortfahrend, bis die ganze Binde eingegypst und aufgewickelt ist. Betheiligen sich Mehrere, so geht das Geschäft schneller: der Eine breitet die Binde aus und hält sie fest; der Andere streut den Gyps auf und der Dritte rollt die Binde mit den Händen auf. Diese Art des Eingypsens reicht für die Praxis aus; aber es geht dabei meist etwas wüst her, der Gyps wird weitzerstreut, nicht gleichmässig vertheilt und das Verfahren kostet unter Umständen zu viel Zeit. Man hat daher besondere Eingypsmaschinen erfunden, welche für den Massengebrauch in grossen Hospitälern kaum zu entbehren sind. Die *v. Bruns*'sche Maschine besteht

im Wesentlichen aus einer gewöhnlichen Binden-Wickelmaschine und einem Siebe mit Gyps, welches mit Hilfe eines grossen Zahnrades hin und her geschüttelt wird, so dass es den Gyps auf die sich unter ihm fortbewegende Binde streut. Einfacher und kleiner ist der Apparat von *Wywodzoff*: Das Gypsmehl befindet sich in einem Kasten, welcher in dem unteren Theile

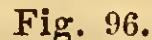
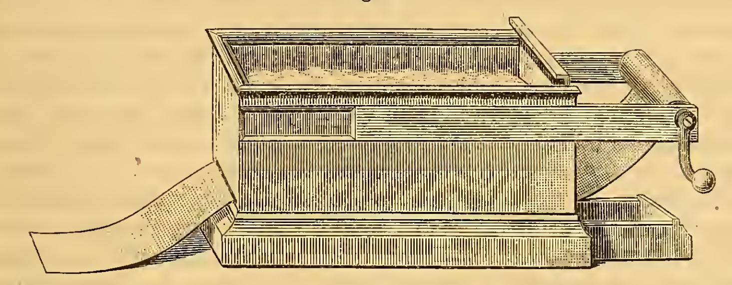


Fig. 96.



jeder seiner Schmalseite einen Querspalt trägt, durch welche die Gypsbinde mittelst einer Kurbel hindurchgezogen und dann aufgerollt wird. Der hierdurch abfallende Gyps fällt in einen zweiten unter der Rolle befindlichen Kasten. Der Apparat lässt sich selbstverständlich auch zum Aufwickeln gewöhnlicher Binden benutzen (Fig. 96).

Die Aufbewahrung des Gypses und der Gypsbinden geschieht in gut schliessenden Blechkasten.

Zum Anlegen des Verbandes brauchen wir ausser dem Gyps und den Gypsbinden ein Gefäss mit Wasser und ein Gefäss zum Anrühren des Gypsbreies. Der weitere Bedarf hängt davon ab, ob man sich einer Unterlage bedienen will oder nicht. Will man jede Unterlage fortlassen, so muss man, um das Einkleben der Härchen zu verhüten, das Glied rasiren und mit Vaseline fetten. Zweckmässig ist es jedoch im Allgemeinen, eine Einwickelung des Gliedes mit einer wollenen oder auch einer feuchten Gazebinde vorauszuschicken. Viele bringen unter die Flanellbinde eine Lage Watte, oder polstern nur die dem Drucke besonders ausgesetzten Punkte. Andere wieder haben diese Watteunterlage verworfen, weil durch das Zusammensinken derselben der Verband sich lockere und verschiebbar werde. Das ist bis zu gewissem Grade richtig, aber diese geringe Lüftung thut einem gut angelegten Verbande keinen Abbruch. Welche Unterlage oder ob man überhaupt eine solche benützen will, ist Sache des Beliebens und der Gewohnheit; unzählige Aerzte erzielen mit dem wattirten Gypsverbande dieselben Resultate, wie andere mit der einfachen Bindenunterlage.

Ist nun die Unterlagsbinde angelegt, dann taucht man die Gypsbinde kurze Zeit, d. h. so lange, als auf Druck Luftblasen aufsteigen, in Wasser, drückt sie aus und legt sie wie

eine gewöhnliche Rollbinde an. Ganz entgegengesetzt dem straffen Zuge, mit welchem wir die feuchte Gazebinde beim antiseptischen Wundverbande anzulegen gewohnt sind, erfolgt hier das Anlegen ohne jeden Zug. Man wälzt oder rollt den Bindenkopf, von unten nach oben aufsteigend, so lange um das Glied herum, bis er abgerollt ist. Die nasse, weiche Binde schmiegt sich überall leicht dem Körper an und zudem sucht man durch abwechselndes Streichen und Wischen mit der einen und der anderen Hand überall zu glätten und ein gleichmässiges Anliegen der einzelnen Touren und der Binde im Ganzen zu bewirken. Kunstgerechte Umschläge sind nicht erforderlich. Am Bindenrande etwa herumhängende Fäden, welche beim Abwickeln der Binde sehr hinderlich sind, reisst man durch, oder lässt sie besser von einem Gehilfen mit der Scheere abschneiden. Ist der Gyps im Innern der Binde trocken geblieben, dann lässt man durch Ausdrücken eines nassen Schwammes Wasser aufträufeln. Während man die eine Binde anlegt, wird die folgende eingetaucht und mit dieser da fortgefahren, wo jene endete; und so fort, bis 3 oder 4 Bindentouren übereinanderliegen. Verklebt das äussere Bindenende beim Anfeuchten mit dem Bindenkopfe, so lässt es sich schwer finden, und man muss deshalb stets darauf achten, dass dieses Ende in einer kurzen Strecke frei bleibt. Man hüte sich ferner, die Anfangs- und Endtouren zu schwach anzulegen, sondern verstärke sie vielmehr durch einige Zirkeltouren, weil dadurch das lästige Abbröckeln der Ränder zum grossen Theil vermieden wird. Sind die Binden in der nöthigen Zahl angelegt, dann empfiehlt es sich noch, etwas Gypsbrei aufzustreichen, um dem Verbande grössere Stärke und die erforderliche Politur zu geben. Letztere hat nicht blos einen kosmetischen Zweck, sondern sie dient ebenfalls zur Verhütung des Bröckelns. *Ris* legt in derselben Absicht unter die Ränder des Verbandes ein Stück Leinwand, welches er manschettenartig umschlägt und mit einer Zirkeltour der Gypsbinde befestigt — ein vortreffliches Verfahren.

Die Erhärtung des Verbandes erfolgt in 6—10 Minuten, das Trocknen sehr viel später. Man sucht dasselbe zu beschleunigen, dadurch, dass man den Verband frei hinlegt, ihn in die Nähe des warmen Ofens bringt, oder den Sonnenstrahlen aussetzt; auch könnte man, wie *Sayre* bei seinem Gypscorset thut, ein heisses Eisen über die Oberfläche des Verbandes rollen.

b) Bei dem zweiten Verfahren umwickelt man das Glied mit einer trockenen Gazebinde und streicht mit der Hand oder dem Pinsel den Gypsbrei auf die bereits angelegten Touren. Sobald das geschehen, folgt ein abermaliges Umwickeln der Binde und Aufstreichen des Breies, bis der Verband die zu seiner Haltbarkeit erforderliche Stärke von 3—4 Lagen

erreicht hat. Man macht mit der trockenen Gazebinde weder einen Umschlag, „noch schneidet man an der Stelle die Binde ab, sondern man bildet absichtlich grosse Bindenbäusche, welche beim Aufstreichen des Gypses gefüllt werden“ *(Bardeleben).* Also auch bei diesem, schon von *Dieffenbach*, dann aber namentlich von *Bardeleben* und *Pirogoff* geübten Verfahren, wird die Binde nicht angezogen, sondern ganz locker angelegt. Das Anpassen des schmiegsamen Gypses erfolgt durch streichen und drücken.

c) Das Verfahren *Adelmann's* mit der Streifenbinde besteht darin, dass er aus irgend einem Stoffe geschnittene Streifen, von der Länge, dass sie $1^1/_2$ Mal das Glied umfassen, in Gypsbrei taucht und direct in Zirkel-, Hobel- oder Achtertouren um das rasirte und eingeölte Glied in einer oder mehreren Schichten legt *(Scymanowski).*

Ueber die Bereitung des Gypsbreies lassen sich ganz bestimmte Vorschriften nicht geben. Gypsmehl und Wasser sollen in einem solchen Verhältnisse gemischt werden, dass der Brei eine rahmartige Consistenz hat. *Scymanowski* räth, immer nur so kleine Mengen Brei umzurühren, dass derselbe für 2—3 *Sculteti*'sche Streifen ausreicht. Ist der Gyps in einem Gefässe einmal erstarrt, dann ist er für immer unbrauchbar, und man muss daher frischen Gyps von Neuem herrichten. Ein Gehilfe tränkt mit demselben die Streifen, zieht sie zwischen den Fingern der linken Hand durch, um den Gyps gleichmässig zu verstreichen, und reicht sie dem Arzte, welcher sie der Reihe nach von unten nach oben anlegt.

Der zweiklappige Gypsverband besteht aus zwei Schalen, welche hinten beweglich mit einander verbunden sind, so dass sie auf- und zugeklappt, ab- und angelegt werden können. Am Körper werden sie durch Binden, Tücher oder Riemen befestigt. Ursprünglich diente hierzu das Gypskataplasma, welches wie jedes andere Kataplasma in der Weise bereitet wird, dass man Gypsbrei auf die eine Hälfte eines Tuches streicht und die andere Hälfte dann darüber schlägt. Legt man ein solches Kataplasma um das Glied und befestigt es bis zur Erstarrung des Gypses mit einer Binde, so hat man einen einfachen Gypsverband. Legt man aber zwei gleich grosse Tücher genau aufeinander, näht sie in der Mitte mit einer Doppelnaht zusammen, so dass sie einem aufgeschlagenen Buche gleichen, füllt beide Hälften mit Gypsbrei, schlägt sie von hinten her so um das Glied, dass ihre freien Ränder sich vorn ein wenig decken, so hat man nach dem Erstarren einen Gypsverband, dessen beide Hälften sich aufklappen lassen.

Englisch legt zwischen zwei dünne Flanellplatten drei gleich grosse Calicotplatten und heftet alle fünf in der Mitte durch zwei parallele, $1—1^1/_2$ Ctm. von einander entfernte Nähte zusammen; streut zwischen die einzelnen Blätter Gyps-

mehl, befeuchtet das Ganze mit Wasser und legt dieses Kataplasma so an, dass die gypsfreie Doppelnaht der Mitte der hinteren Fläche des Gliedes entspricht und nach der Erhärtung als Scharnier dient.

Auch aus einem geschlossenen Gypsverbande lässt sich durch Spalten desselben in der vorderen, und Einschneiden oder Furchen in der hinteren Mittellinie ein zweiklappiger Verband herstellen. Erleichtert wird das Verfahren, wenn man beim Anlegen des Verbandes über die erste Gypsbindenschicht an der Stelle, wo das Scharnier hinfallen soll, einen fingerdicken, mit Oel getränkten Strick legt und denselben mit eingypst. Später zieht man den Strick heraus, geht mit dem schnabelförmigen Blatte der Gypsschere in den Strickcanal ein und schneidet die Decke desselben durch. Darauf spaltet man den Verband an der entgegengesetzten Seite und öffnet die Kapsel, wobei die unter dem Strick stehen gebliebene Verbandschicht einknickt und das gewünschte Scharnier bildet (*Scymanowski*).

Die nach der Güte des Gypses wechselnde Erstarrungsfähigkeit desselben hat man nach zwei Seiten hin zu modificiren gestrebt. Zusatz von heissem Wasser in geringen Mengen beschleunigt die Erstarrung; Zusatz von kaltem Wasser, namentlich in grösseren Mengen, verzögert dieselbe. Das gewöhnliche Mischungsverhältniss ist das von vier bis fünf Raumtheilen Wasser und vier Raumtheilen Gyps; zu viel Wasser hindert das Erstarren. Ferner hat man durch Zusatz von Leim, Kleister, Gummi arabicum, Dextrin u. A. die Erstarrung zu verlangsamen; und umgekehrt durch Zusatz von Alaun, Cement, Kalkmilch u. A. dieselbe zu beschleunigen gesucht.

Bemerkenswerther sind diejenigen Bemühungen, welche sich mit der Empfindlichkeit des Gypsverbandes gegen Nässe beschäftigen. Zunächst ist hier hervorzuheben, dass der Verband von Feuchtigkeiten um so schwerer angegriffen wird, je mehr Gyps und je weniger Zeuggrundlage er enthält, wonach man sich gegebenen Falls zu richten hat. Um den Gypsverband wasserdicht zu machen, empfahl *Dieffenbach* das Tränken desselben mit einer Lösung von Colophonium in Alkohol (1 : 12). *Mitscherlich* benützte eine spirituöse Schellacklösung (3—6 : 50); oder eine Lösung von Dammarharz in Aether (1 : 4); *Herrgott* bestreicht seine Gouttière en linge plâtre mit Wagenlack. Nach *Terrillon* (Bulletin de thér. 1878. 28. 2) soll eine Mischung von Cement und Gyps (1 : 2 oder 1 : 3) in 15—20 Minuten erstarren und dann durch Feuchtigkeit nicht angegriffen werden.

Das Abbröckeln der Ränder sucht man durch Umschlagen eines Leinwandstreifens oder der Unterlagsbinde, oder durch einen Anstrich von Collodium, Schellack, Wasserglas, einer Lösung des Colophonium in Weingeist (1 : 12) etc. zu verhüten.

Das Abnehmen des Verbandes geschieht durch Aufschneiden mit dem Messer, der Scheere oder Säge. Zur Erleichterung mag man den Gyps etwas aufweichen, indem man längs der Schnittlinie ein mit Wasser oder Kochsalzlösung befeuchtetes Handtuch legt, oder mit einem nassen Schwamm wiederholt darüber fährt. Im Nothfalle kann man zum Aufschneiden jedes spitze und starke Messer benützen, doch sind von *Ris*, *Böhm* und *Esmarch* besondere Messer angegeben, unter denen das des Letzteren (Fig. 97), wegen seiner kurzen, ungemein kräftigen Klinge den Vorzug verdienen dürfte. Bei nicht unterpolsterten Verbänden muss man sich vorsehen, dass die Messerspitze nicht in die Haut fährt. Man zieht deshalb am besten durch schräg gegeneinander gestellte Schnitte eine Furche, welche allmälig die ganze Dicke des Verbandes durchsetzt. Die tieferen Lagen durchtrennt man mit einer starken Verbandscheere oder mit dem Messer und beginnt im letzteren Falle, je nach Bequemlichkeit, vom unteren oder oberen Rande, greift mit zwei Fingern unter den Verband, hebt ihn etwas von der Haut ab und zieht die Schnittränder von einander.

Fig. 97.

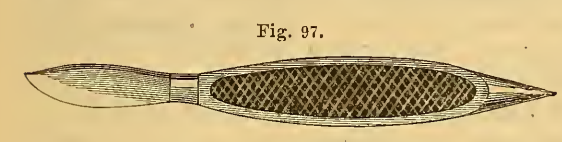
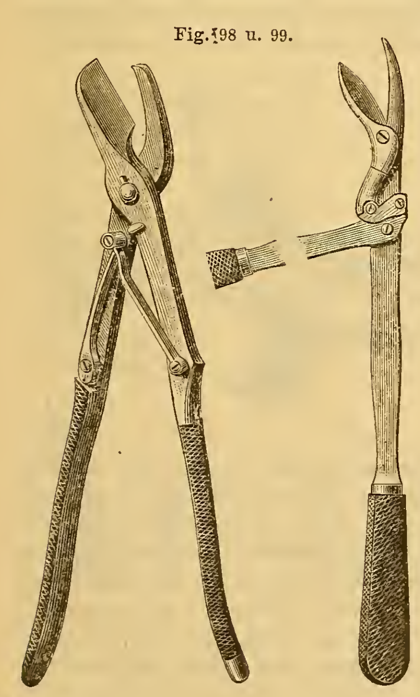


Fig. 98 u. 99.



Für das Schneiden mit der Scheere reichen die einfachen Verbandscheeren mit langen Griffen und kurzen Schneideblättern, wie sie beim Kleisterverbande und bei den antiseptischen Verbänden gebraucht werden, nicht aus. *Seymanowski* construirte daher eine Scheere, deren Mechanismus er der *Zeis*'schen Knochenzange, bez. einer amerikanischen Baumscheere entlehnte, und welche, durch Zug und Druck zugleich wirkend, eine grosse Kraftentfaltung gestattet. Das schneidende Blatt besitzt am Schlosse ein längliches Fenster, mittels dessen dieses Blatt um die Länge des Fensters verschiebbar ist.

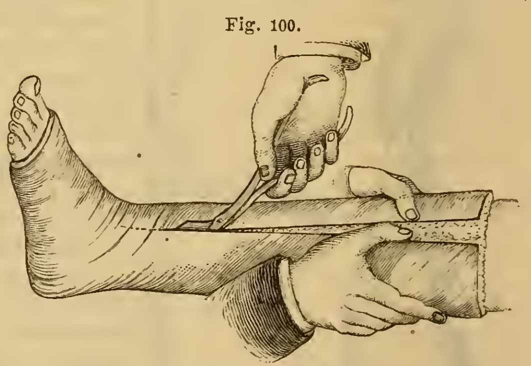
Damit nun beim Oeffnen das schneidende Blatt nach vorn geschoben werde und beim Zusammendrücken der Griffe in gleichmässiger Bewegung gegen das andere Blatt durch den zu zerschneidenden Gegenstand hindurch und somit zurück gezogen werde, verbindet beide Handgriffe unterhalb des Schlosses ein knieförmig gebogener Stahlbalken, auf den eine Feder drückt, welche die Scheere öffnet, sobald man die sie festhaltende Schraube löst.

In der Schlossstelle ist die Scheere mit einem Knie versehen. Fig. 98 zeigt das Instrument in der von *Böhm* herrührenden Veränderung.

Bei der *v. Bruns*'schen Scheere hat das obere kurze Schneideblatt mit convexer Schneide die Gestalt eines rechtwinkeligen Hebels und steht durch ein an seinen beiden Enden bewegliches, kurzes Zwischenstück mit dem entsprechenden Griffarme in Verbindung. Das untere Schneideblatt hat an seinem entenschnabelförmigen Fortsatze einen Querspalt, welcher zur Befestigung der Leitungsschnur bestimmt ist (Fig. 99).

Beim Schneiden mit der Scheere führt man das untere Blatt unter den Verband, macht mit der Spitze der Scheere kurze Schnitte und führt dieselbe so, dass die Scheere sich nicht über Stellen bewegt, an denen der Knochen dicht unter der Haut liegt. Damit die Scheerenblätter von den zusammenfedernden Rändern nicht eingeklemmt werden, lässt man sie von einem Gehilfen auseinanderhalten (Fig. 100). Gepolsterte Gypsverbände lassen sich schlecht mit der Scheere schneiden; die Führung derselben zwischen Polsterung und Verband gelingt nicht; fasst man aber die Polsterung mit, so bereitet dieselbe der Scheere weit grössere Hindernisse als der Gyps selbst. — Sehr erleichtert wird das Schneiden mit der Scheere, wenn man nach dem Vorgange *Seutin*'s an der Stelle, an welche später der Schnitt fallen soll, einen geölten Strick auf dem Gliede straff ausspannt und den Verband darüber legt. Der Strick, dessen Enden an beiden Rändern des Verbandes frei hervorragen und der durch Hin- und Herziehen gelockert werden muss, bildet eine Rinne, welche nach seiner Entfernung das untere Blatt der Scheere aufnimmt. *v. Bruns* befestigt den Strick in dem Oehr des unteren Scheerenblattes und lässt am anderen Ende desselben durch einen Gehilfen ziehen, während er selbst die Scheere weiter schiebt. — *Schinzinger* räth, auf dieselbe Weise eine Kettensäge unter den Verband hindurch zu ziehen und denselben von innen nach aussen zu durchsägen.

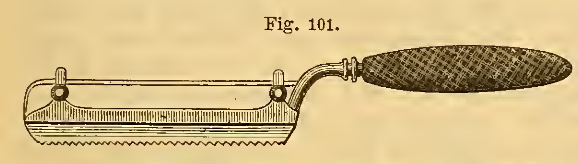
Fig. 100.



(Nach v. Bruns.)

Am schnellsten durchdringt die gewöhnliche Säge den Gypsverband und man hat alle möglichen Formen derselben zu verwerthen gesucht. Die *Lutter*'sche Gypsknarre, eine Scheibensäge mit einem unter den Verband zu schiebenden Schutzarm, war zu schwach. Die *Leiter*'sche Rundsäge wird durch eine Drehscheibe und die *Collin*'sche durch einen Hebel in Drehbewegung gesetzt und gestattet namentlich die letztere eine bedeutende Kraftentfaltung.

Fig. 101.

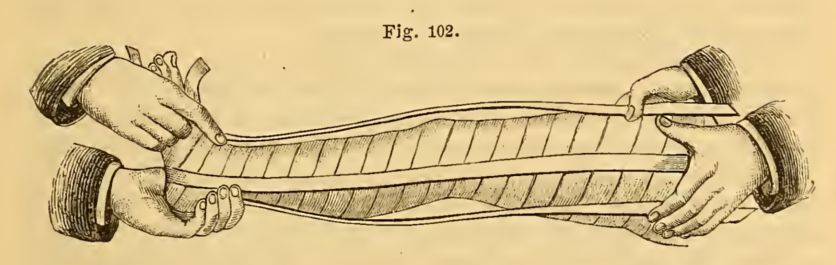


Unter den Blattsägen wird besonders die *Mathew*'sche als brauchbar gerühmt; ihre Sägeklinge ist durch Schrauben stellbar, so dass man ihr jedesmal die der Dicke des Verbandes entsprechende Breite geben kann (Fig. 101).

Ist der Schnitt vollendet, dann werden die beiden Ränder des Verbandes so weit auseinander gezogen, dass das Glied herausgenommen werden kann. War der Verband nicht zu dick, so gelingt es nicht selten, wenn schon viel schwieriger als beim Wasserglasverbande, denselben als eine noch weiter brauchbare Kapsel zu erhalten.

Der verstärkte Gypsverband: In Fällen, welche an die Festigkeit des Gypsverbandes besonders hohe Anforderungen stellen, gibt man, um ihn nicht zu schwer und zu dick machen zu müssen, stützende Einlagen, Verstärkungsschienen, zu denen man so ziemlich alles benutzen kann, was sich überhaupt zu einer Schiene eignet: Tapetenspahn, Fournierholz, Pappe, Blech- und Eisenstreifen, Telegraphendraht, Guttapercha, Filz u. s. f. Dieselben erleichtern ausserdem erheblich die Fixirung des Gliedes während des Anlegens und Trocknens des Verbandes. Hierhin gehört der

Fig. 102.



Holzspahn-Gypsverband nach *Völkers:* nachdem die erste Schicht des Gypsverbandes angelegt ist, bringt man über dieselbe vier Holzspähne an — je einen unten, oben und an jeder Seite — und lässt dieselben von dem das Glied fixirenden Gehilfen so lange festhalten, bis sie durch die kriechende Hobeltour einer Gypsbinde allerorts genau an-

gedrückt sind. Gewöhnliche Gypsbindentouren, in genügender Zahl angelegt, vollenden den Verband (Fig. 102).

Der gefensterte Gypsverband. Erscheint es aus irgend einem Grunde nothwendig, eine Stelle des unter dem Gypsverbande befindlichen Gliedes blosszulegen, so muss hier in dem Verbande eine Oeffnung, ein Fenster angebracht werden. Dies kann auf doppelte Weise geschehen: entweder man lässt gleich beim Anlegen des Verbandes eine Lücke oder man schneidet erst nachträglich das Fenster ein. Im ersteren Falle schlägt man die Gypsbinde an der betreffenden Stelle um, geht zur anderen Seite, schlägt dort wieder um und fährt so fort, bis eine ausreichend grosse Lücke entstanden ist; oder man schneidet die Gypsbinde an dem einen Seitenrande des künftigen Fensters ab und setzt sie an der anderen wieder an. *Burow* begrenzt die Längsseiten des Fensters durch 5fache Längsstreifen und die Querseiten durch Zirkelgänge der Gypsbinde, so dass das Fenster viereckig wird.

Das zweite Verfahren, den Verband geschlossen anzulegen und dann das Fenster einzuschneiden, ist dem ersten entschieden vorzuziehen. *Scymanowksi* gypst, entsprechend den seitlichen Grenzen des Fensters, zwei Schnüre ein, welche nach dem Erhärten des Verbandes entfernt werden und durch die von ihnen gebildeten Rinnen zur Leitung der Scheere dienen. Alles dieses ist überflüssig; es genügt vollständig, die betreffende Stelle mit einem dicken Bauschen Watte oder Jute zu bedecken, so dass der Verband hier einen Buckel bildet, welcher mit dem Messer ausgeschnitten wird.

Um das Eindringen von Feuchtigkeiten zwischen Verband und Haut zu verhüten, stopft man jede hier befindliche Lücke mit Jute oder Watte aus, verstreicht die Ränder mit Lösungen aus Schellack oder Guttapercha in Alkohol oder Chloroform, überzieht sie mit Carbolkitt, Wachs, Collodium oder gefirnisstem Seidenpapier. Einen zeitweiligen Abschluss erreicht man am besten mit Hilfe von elastischen Binden.

Ueberschreitet das Fenster eine gewisse Grösse, so beeinträchtigt dasselbe die Sicherheit des Verbandes und man muss in solchen Fällen die Festigkeit durch Ueberbrückung der Lücke wieder herzustellen suchen. Dazu dienen bogenförmige oder gewinkelte Schienen aus Telegraphendraht oder Bandeisen, deren wagrechte Endtheile ober- und unterhalb des Fensters auf dem Gypsverbande durch neue Gypsbinden befestigt werden, so dass der mittlere Theil sich über das Fenster hinwegspannt. Fehlen derartige Schienen, so benützt man statt deren eine Holzplatte, welche in der Längsrichtung des Gliedes über die Lücke weggeht und wie beim Gyps-Latten-Verbande mit Werg- oder Jutebauschen, Gypsbrei und Gypsbinden befestigt wird.

Soll an irgend einer Stelle das Glied an seinem ganzen Umfange freigelegt werden, so entsteht, gewissermaassen als

die äusserste Grenze des gefensterten Verbandes, der unterbrochene Gypsverband. Die Continuität des Verbandes ist aufgehoben und dennoch die Feststellung des Gliedes durch eingefügte Verbindungsstücke völlig gesichert. Der freigegebene Theil ist von allen Seiten zugängig und die örtliche Behandlung unbehindert. Man legt den Gypsverband ganz an und schneidet nachher einen entsprechend grossen Ring aus, oder, was in der Regel vorzuziehen ist, man legt von vornherein den Gypsverband in zwei von einander getrennten Abtheilungen an. Die

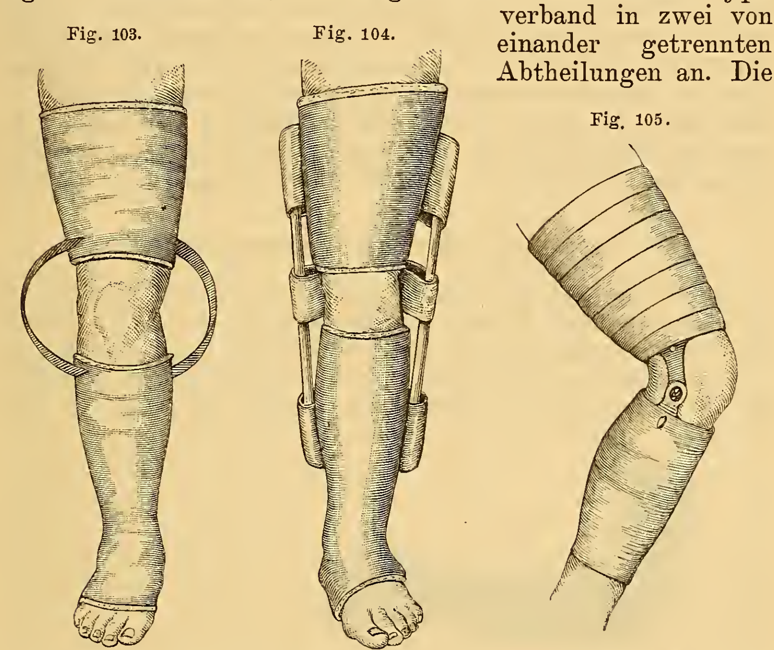


Fig. 103. Fig. 104. Fig. 105.

Verbindungsschienen bestehen wiederum aus Telegraphendraht oder Bandeisen; die beiden Enden derselben werden nach der Gestalt des Theiles geformt, der mittlere Theil winklig oder kreisförmig gebogen, so dass er in genügendem Abstande vom Körper die vom Verbande unbedeckte Stelle überbrückt. Die so hergerichteten Schienen werden mit ihren Enden zwischen die einzelnen Lagen des Gypsverbandes eingeschaltet (Fig. 103). Eine Abart dieses Bügel- oder Brückenverbandes bildet der Gyps-Latten-Verband, bei welchem die biegsamen Metallschienen durch starre Holzstäbe ersetzt sind. Da dieselben dem freibleibenden Theile nicht anliegen, sondern vielmehr einen gewissen Abstand von demselben halten sollen, so werden sie nicht zwischen die einzelnen Schichten des Verbandes eingegypst, sondern an der Oberfläche desselben befestigt. Das geschieht so: man tränkt einen 10—15 Ctm. langen Bauschen Watte oder Werg mit Gypsbrei und klebt dieselben an den

Stellen dem Gypsverbande an, an welchen die Latten-Enden liegen sollen; diese selbst drückt man in die Bauschen hinein, legt andere Bauschen darüber und befestigt das Ganze mit kreisförmig angelegten Gypsbinden (Fig. 104).

Diese unbewegliche Verbindung zweier getrennter Gypsverbände lässt sich dadurch zu einer beweglichen machen, dass man statt der einfachen Schienen solche wählt, welche aus zwei durch ein Scharnier verbundenen Hälften bestehen. Jede dieser Hälften ist so gestaltet, dass sie, mit der anderen vereint, einen Bügel bildet, welcher zwischen den beiden Gypsverbänden brückenartig ausgespannt ist. Derartige „Gelenkschienen“ kommen namentlich in Betracht, wenn es gilt, am Knie- und Ellenbogen-Gelenk nur beschränkte Bewegungen zu gestatten. Man legt beide Schienen aussen und innen am Gliede so an, dass das Scharnier der Gelenklinie entspricht (Fig. 105).

Besondere Arten des Gypsverbandes.

Beely's Gypshanfschienen-Verband wird bereitet aus Hanf, Gypspulver, Wasser und Binden. Die parallelen Fasern des ausgehechelten Hanfes werden abgetheilt in Bündel von 3—4 Ctm. Breite und 1 Ctm. Dicke, mit Gypsbrei getränkt, auf die Rückseite des verletzten Gliedes gelegt — so dass

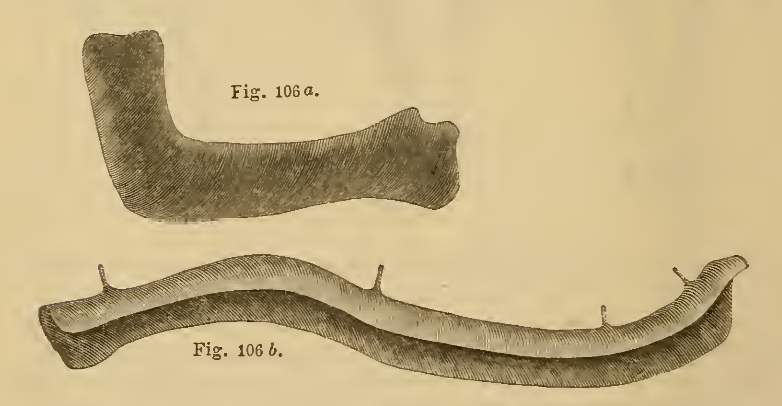


Fig. 106 *a*.

Fig. 106 *b*.

die Breite des Verbandes nicht ganz dem halben Umfange gleichkommt — und mit Flanell-, Gaze- oder Leinenbinden von unten bis oben befestigt. Der Verband trocknet in 5 bis 10 Minuten; wird er locker, so erneut man die Binde, nicht die Schiene. Letztere liegt auf der blossen Haut oder auf einer durch eine Flanellbinde oder glatte Compresse gebildeten Unterlage.

Die Radiusfractur dicht über dem Processus styloideus erfordert eine dorsale Schiene von den Fingern bis zum Ellenbogen; höher gelegene Fracturen eines oder beider Knochen

fordern eine dorsale Schiene des Vorderarmes mit seitlichem Fortsatz für den Oberarm (Fig. 106 a). Die gleiche Schiene mit Schulterkappe dient für Humerusfracturen. Tibia- und Fibulafracturen fordern bei leicht gebeugtem Knie eine dorsale; Schiene von den Zehen bis zur Mitte des Oberschenkels Lagerung des Beines auf Kissen oder Suspension; zu letzterem Zwecke werden Drahtösen quer zur Längsachse mit eingegypst. Für Femurfracturen dient eine dorsale, mit 4—5 Oesen versehene Schiene, welche von den Zehen bis zur Schenkelbeuge reicht und gleichzeitig die Anwendung der Schwebe mit der Distraction gestattet (Fig. 106 b).

Bardeleben's antiseptischer Gypsverband bei complicirten Fracturen: Bei frischen Fällen, d. h. 1—2 Stunden nach der Verletzung, mit kleiner noch blutender Wunde, ohne Emphysem, begnügt man sich, die Haut in weiter Ausdehnung mit 3% Carbollösung zu waschen; bei nicht ganz frischen, nicht mehr blutenden mit ausgedehnter Weichtheil-Verletzung oder Emphysem, ist eine gründliche Desinfection der Wunde erforderlich: man berieselt dieselbe 5—15 Minuten lang mit 3% Carbollösung, welche man in alle Theile der Wunde zu treiben sucht, entfernt alle sichtbaren Fremdkörper und losen Knochensplitter, bedeckt die Wunde mit Schutztaffet, legt so viel Carbol- oder Chlorzinkjute darüber, dass die Wunde überall handbreit überragt wird, und umwickelt nun das ganze Glied mit einer Carbolölbinde, d. h. einer Flanellbinde, welche monatlang in 10% Carbolöl gelegen hat. Darauf folgt ohne weitere Unterpolsterung der durch eine Eisenblechschiene verstärkte Gypsverband, welchen *Bardeleben* in der oben beschriebenen Weise mit trockenen, ungegypsten Gazebinden anliegt. Auf die erste dünne Gypslage folgt eine Gyps-Mull-Longuette mit der Schiene, welche wo möglich aussen und nur da, wo es nicht anders geht, innen oder vorn liegen sollen. An den oberen Gliedmassen kommt der Gypsverband nur in Betracht, wenn die Gelenke betheiligt sind oder wenn das Delirium tremens im Anzuge ist. Bei Femurbrüchen beginnen Longuette und Schiene an der Spina ilei der entgegengesetzten Seite und wenden sich von da quer über die Inguinalfalte der kranken Seite nach aussen vom verletzten Gliede. Der den Zug ausübende Gehilfe umgreift mit der linken Hand die Hacke und fasst zugleich die Schiene mit, bis der Verband beendet ist. Die Finger werden mit eingegypst und deshalb vorher mit Gypsmehl bestreut. Die so angelegte Eisenschiene wird mit Mullbinden befestigt, während von oben dünner Gypsbrei aufgegossen wird, bis der Verband die nöthige Festigkeit erlangt hat. Je weniger Binden und je mehr Gyps, desto besser der Verband. Ueber den antiseptischen Wundverband zieht man eine möglichst dünne Gypsdecke, welche man nach dem Erstarren — unter Spray — ausschneidet, so dass ein

Fenster entsteht, dessen Ränder überall 2—3 Finger breit von der Wunde abstehen. Darauf entfernt man den antiseptischen Verband, füllt den zwischen Haut und Gypsverband entstandenen Hohlraum aus mit antiseptischem Kitt (10% Carbolöl mit Schlemmkreide), bestreicht mit demselben auch den Fensterrand und verhindert so gleichzeitig das Abbröckeln des Gypses. Carbolbinde und antiseptischer Kitt schützen die Wunde vor Infection seitens des Gypsverbandes und man kann ungestört den Verbandwechsel an der Wunde selbst vornehmen. Die antiseptischen Verbandstoffe überragen das Fenster handbreit und werden mit Binden aus Carbolmull oder Chlorzinkflanell befestigt. Der Rost des Eisens und die Oelbinde geben dem Verbande bald ein schmutzigbraunes Aussehen, aber seine Festigkeit lässt nichts zu wünschen übrig. Was die Lagerung betrifft, so bedient man sich am besten der Schwebe. — Bei grossen Wunden, welche die einfache Fensterung nicht mehr gestatten, geht man über zu dem oben beschriebenen Gyps-Bügel- oder Latten-Verbande.

von Mosengeil legt bei complicirten Fracturen zunächst einen regelrechten antiseptischen Verband an und darüber einen antiseptischen Gypsverband, antiseptisch, weil der Gypsbrei mit Carbolwasser angerührt, der getrocknete Verband mit einer 5—6% spirituösen Carbollösung bepinselt und später besonders an den mit Wundsecret durchsetzten Stellen begossen wird. Beim Verbandwechsel wird der Gypsverband mit Carbolwasser erweicht, unter Spray entfernt und in der angegebenen Weise mit dem Wundverbande erneut. — *Bardeleben* macht darauf aufmerksam, dass flüchtige Antiseptica zur Herstellung eines antiseptischen Gypsverbandes nicht genügen, und empfiehlt statt deren eine Mischung von Gyps und Chlorzink (10:1), welche schnell erstarrt und die unversehrte Haut weder ätzt noch reizt.

Für den Feldgebrauch und zwar vorzugsweise für den Verbandplatz behufs Ruhigstellung des schussfracturirten und bereits antiseptisch verbundenen Gliedes empfiehlt *Anschütz* den Strohschienen-Gypsverband. Die Bereitung der Strohschienen, wie sie in der preussischen Armee mitgeführt werden, ist folgende: Ein Holzstäbchen in der Länge der künftigen Schiene, wird in handbreiten Zwischenräumen mit Strichen oder kleinen Einschnitten versehen. Um jeden Strich oder Kerb des Stabes bindet man ein Stück Bindfaden so an, dass die Enden gleichlang herunterhängen. Jedes Ende ist fünfmal so lang, als die Schiene breit werden soll. Nun werden 20—26 geglättete Strohhalme zu einem Bündel geordnet, zwischen die Bindfäden auf das Stäbchen gelegt, fest angespannt und mittelst der Fäden zusammengebunden. So fährt man fort, bis die Schiene breit genug ist.

Um den Gypsbrei genügend in die Schiene eindringen zu lassen, behämmert man dieselbe beiderseits stark, zieht sie dann langsam

durch dünnen Gypsbrei, legt an jede Seite des mit dem Wundverbande versehenen Gliedes eine solche Schiene und befestigt sie mit feuchter Binde. Beim Verbandwechsel wird die Binde vorn aufgeschnitten, worauf die hinten zusammengehaltenen Seitenschienen umgeschlagen werden können, so dass sie einen zweiklappigen Gypsverband darstellen.

Die Frage, welche Art des feststellenden Verbandes bei complicirten Fracturen zu wählen sei, ist nicht entschieden: die Einen geben dem Schienenverbande, die Anderen dem Gypsverbande den Vorzug. Bei den zur einfachen antiseptischen Occlusion geeigneten Fällen verfährt man wie bei einfachen Fracturen, d. h. man wird meist vom geschlossenen Gypsverbande Gebrauch machen können. Bei den Fällen aber, welche das eigentliche antiseptische Verfahren und eine circuläre Anlegung des antiseptischen Verbandes erfordern, ist der gefensterte Gypsverband nicht ausreichend. Hier wird man zum unterbrochenen Gypsverbande oder zum Schienenverbande greifen. Im letzteren Falle werden die Schienen (aus Pappe, Holzspahn, Draht, Bandeisen) am besten ausserhalb des antiseptischen Verbandes angelegt und mit nassen Gazebinden befestigt. Für die Brüche des Unterschenkels und des unteren Femurdrittels empfehlen sich besonders die *Volkmann*-sche Blechrinne oder Dorsalschienen mit Schwebevorrichtungen. Das Anlegen der Schienen unter dem Verbande ist nur in besonders günstigen Fällen möglich: man umgiebt die Schiene mit einem wasserdichten Stoffe, befestigt sie an den Enden mit Gazebinden und entfernt sie beim Verbandwechsel nicht.

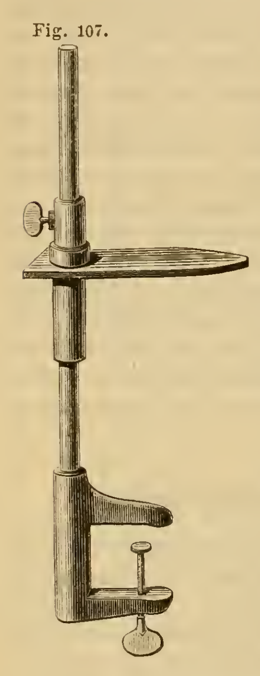
Verfahren beim Anlegen eines Gypsverbandes.

Das Anlegen eines Gypsverbandes an den oberen Gliedmassen pflegt mit erheblichen Schwierigkeiten nicht verknüpft zu sein. Anders an den unteren Gliedmassen, hier reichen, namentlich bei Oberschenkelbrüchen mit erheblicher Verkürzung und schwer zu beseitigender Dislocation, die Hände der Assistenten oft nicht aus, um den Zug so lange fortzusetzen, bis der Verband angelegt und erstarrt ist. Ein Wechsel der Hände aber, und wenn er noch so vorsichtig unternommen wird, kann eine kurze Unterbrechung oder auch nur eine rasch vorübergehende Ungleichmässigkeit des Zuges nicht vermeiden. In solchen Fällen nun bedient man sich zur Extension des Flaschenzuges und zur Contraextension der *Volkmann*'schen Schraubenzwinge, deren bügelförmiger Theil an der Platte des Tisches, auf welchem der Kranke liegt, angeschraubt wird. Der senkrechte Theil der Schraubenzwinge, ein etwa $^1/_3$ Meter langer Eisenstab, mit Watte dick umhüllt, kommt zwischen den Oberschenkel des Kranken zu liegen, so dass dieser auf dem Stabe reitet. Fehlt die Schraubenzwinge, dann zieht man ein Handtuch zwischen den Schenkel des Kranken durch und befestigt dasselbe oben an der Bettstelle. Die Verschiebung des Beckens verhindert man

dadurch, dass man bei spitzwinkliger Beugung des gesunden Schenkels das Becken gegen die Unterlage drückt oder fest bindet.

Um die Gypsbinde um das Becken herumführen zu können, müsste der Kranke durch Gehilfen längere Zeit hochgehalten werden, ein mühsames Unternehmen, welches man durch die Anwendung von Beckenstützen besser vermeidet. *Bardeleben's* Beckenstütze besteht im Wesentlichen aus der Schraubenzwinge und einer wagerechten Platte, welche an dem senkrechten Stabe verstellbar angebracht ist (Fig. 107). Die wagerechte, tellerförmige Platte trägt das Becken, der senkrechte, zwischen den Schenkeln liegende Theil hält den Körper fest, so dass er dem an der kranken Extremität ausgeübten Zuge nicht folgen kann. Rücken und Kopf des Kranken ruhen auf Kissen oder Polstern; das Becken auf der wattirten Platte, welche mit eingegypst und nach dem Erstarren des Verbandes herausgezogen wird. — Die *Esmarch*sche Beckenstütze ist der von *Bardeleben* ähnlich, die *Volkmann*'sche dagegen besteht aus einem gepolsterten Bänkchen, welches seinen Platz unmittelbar hinter der Schraubenzwinge hat und im Nothfall durch einen auf die Kante gestellten Backstein oder dem Aehnliches ersetzt werden kann. Zur Unterstützung der Hacke während der Anlegung des Verbandes hat *Esmarch* noch eine stellbare Hackenstütze angegeben. Damit eine Verschiebung des Beckens nicht stattfinden kann, muss auch am gesunden Beine ein Zug ausgeübt werden, welcher dem des kranken Beines die Wage hält (Fig. 108).

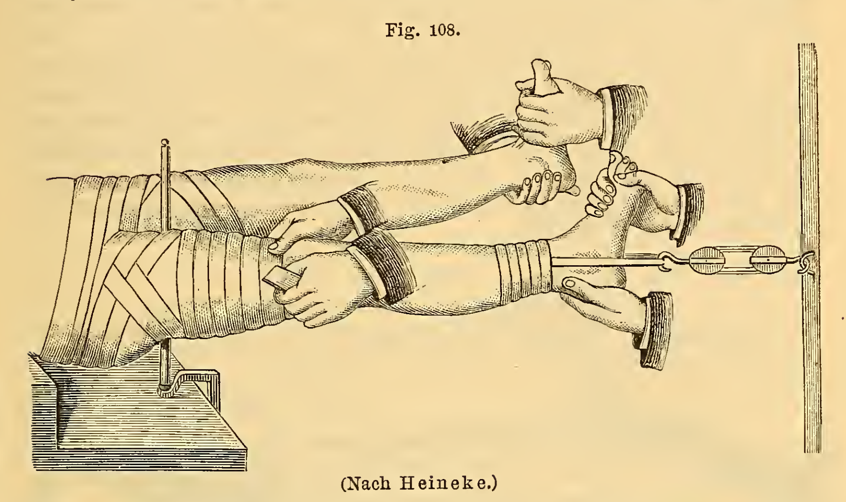
Fig. 107.



Ausser diesen einfachen Vorrichtungen ist noch eine ganze Reihe zusammengesetzter Stütz- oder Streckapparate speciell zur Anlegung des Oberschenkels-Becken-Gypsverbandes erfunden worden. Der *Lücke*'sche Apparat besteht aus einem wagerechten Brette, auf welchem die sattelförmige Beckenstütze, die Beinstütze, der Perinealstab etc. angebracht sind. Der Zug am kranken Beine geschieht mit Hilfe einer Heftpflasterschlinge, am gesunden mit Lederkappe und Gurt. Beide Beine werden mittelst einer am unteren Rande des Brettes befindlichen Kurbel gleich stark und so weit angezogen, bis die Verkürzung des kranken Beines ausgeglichen ist. Der Kranke bleibt auf dem Apparate liegen, bis der von der Mitte des Unterschenkels bis über das Becken hinaufreichende Verband angelegt und erstarrt ist.

Girard in Bern ersetzte das grosse, wagerechte Brett des *Lücke'*schen Apparates durch zwei, in einen spitzen Winkel zusammentreffende Holzstäbe, welche an ihrer Verbindungsstelle den zur Aufnahme des Beckens bestimmten Sattel tragen. *Kaufmann* endlich machte den Apparat noch compendiöser, indem

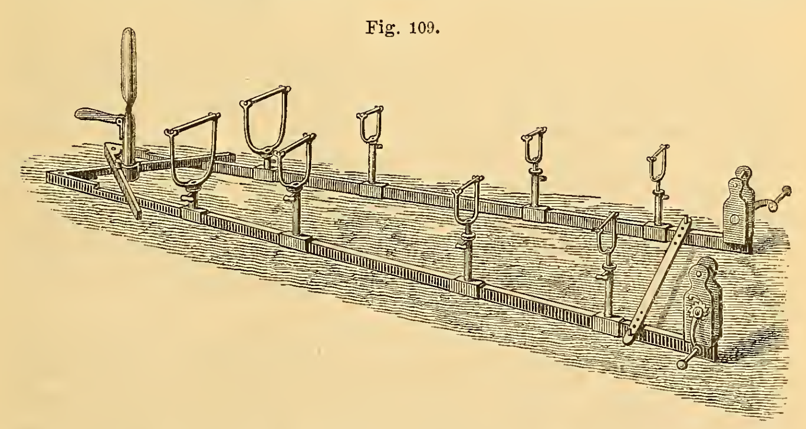
Fig. 108.



(Nach Heineke.)

er *Bardelebens's* Beckenstütze an Stelle der Sattelvorrichtung *Lücke's* setzte, welche eine Verschiebung des Beckens durch lordotische Biegung der Wirbelsäule nicht verhinderte. Zum Gebrauche wird der Apparat (Fig. 109) auf einen Tisch gestellt

Fig. 109.

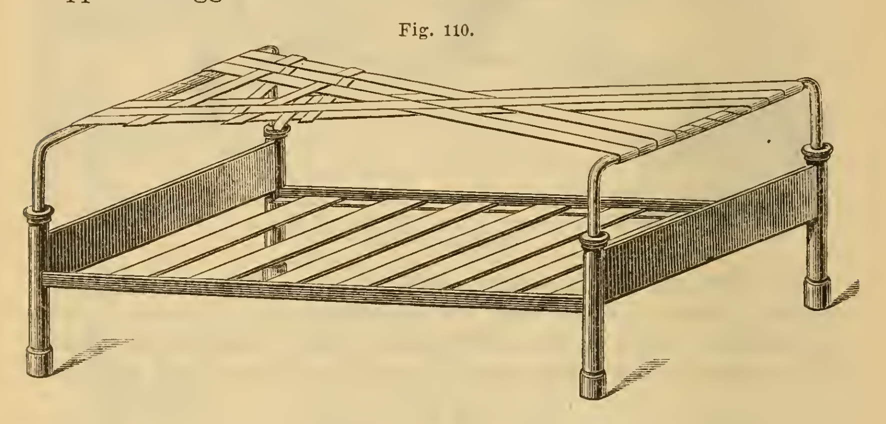


und der Kranke auf denselben gelegt, nachdem die Beckenstütze gut gepolstert war. Schultern und Thorax ruhen auf einem Kissen oder Polster von etwa 15 Ctm. Dicke. Die Beine werden von den halbmondförmigen Stützen aufgenommen, zwischen deren Enden zu diesem Zwecke ein Band aufgespannt

ist, welches mit angegypst wird. Die beiden untersten Ständer tragen als Verbindungsstück einen festen Eisenstab, über welchen die Zugleine geführt wird, um dann an den Rollen befestigt zu werden. Durch Höher- oder Tieferstellen dieser beiden Ständer kann man den Zug stets in horizontaler Richtung wirken lassen, ohne dass eine Verschiebung der Rollen selbst nothwendig wird.

Der Zug am kranken Beine geschieht mit Heftpflasterstreifen, am gesunden mit Extensions-Riemen. Ist der Verband erstarrt, dann werden die Beine festgehalten, die Extensionsschnüre nach Zurückdrehen der Rollen entfernt, die Beckenstütze nach Lüftung der Schraube etwas nach unten gezogen (so dass sie nachher von selbst herausfällt) und der ganze Apparat weggenommen.

Fig. 110.



Wo derartige Apparate — wie sie ausser den angeführten von *Heine*, *Demaurex* u. A. angegeben sind — oder ausreichende Gehilfen fehlen, thut man gut, sich zunächst einen vollständigen Zugverband herzustellen, schwere Gewichte anzuhängen und dann erst den Gypsverband anzulegen. Nach Vollendung des Verbandes gibt man dem Gliede mit Hilfe von Kissen, Polstern und Holzgestellen eine zweckentsprechende Lage oder verbindet den Gypsverband mit dem Schwebe- und dem dauernden Zuge.

Eine sehr zweckmässige und einfache Vorrichtung ist die von *Kleberg* angegebene (Fig. 110).

Zwischen den vier oberen Ecken einer eisernen Bettstelle wird eine kräftige Binde kreuzweise und in mehrfachen Touren ausgespannt. Der Kreuzungspunkt bildet ein Flechtwerk, welches mehr nach oben oder nach unten hin verlegt werden kann. Die oberen Schenkel des Kreuzes sind durch quere Bindentouren verbunden und tragen ein Kopfpolster. Der Kranke wird nun so auf die ausgespannte Binde gelegt, dass das Becken der Kreuzungsstelle, die unteren Extremitäten den untern Schenkeln des Kreuzes entsprechen und der Kopf auf dem Polster ruht. Eine Contraextensionsbinde läuft von der Mitte des Kopf-

endes über die gesunde Schulter, über den Rumpf, um neben dem Scrotum längs der kranken Extremität unter das Beckenflechtwerk und von dort wieder zum Kopfende zurückgeführt zu werden. Das Beckenflechtwerk wird durch eine an der Decke oder an einem Galgen befestigte Bindenschlinge gestützt, so dass der ganze Körper des Kranken sich in einer horizontalen Ebene befindet. Die Extension wird durch Gewichtszüge (5—10 Ko.) oder von Gehilfen ausgeführt.

Ist die das Flechtwerk, die Contraextensionsbinde, die das Becken tragende Binde und die Extensionsschlingen einschliessende Gypshose erhärtet, dann werden Oeffnungen für Penis und Anus angebracht, Matratzen etc. untergeschoben und sämmtliche Binden an der Gypshose abgeschnitten.

Nach *Kleberg* erfüllt eine einbeinige Gypshose nie ihren Zweck; stets müssen beide Beine eingegypst werden.

Das bisher geschilderte Verfahren bezieht sich auf das Anlegen eines Gypsverbandes bei Knochenbrüchen und bei Erkrankungen oder Verletzungen der Gelenke. Aber auch in der mechanischen Behandlung der Gelenkverkrümmungen spielt der Gyps eine grosse Rolle und hat gerade hier für die alltägliche Praxis mehr Werth als alle Maschinen zusammengenommen. Die Behandlung des Genu valgum und des angeborenen Klumpfusses ist eine zweifache: entweder man schickt der Anlegung des Gypsverbandes die Verbesserung bez. Aufhebung der falschen Stellung voraus, oder man schickt sie nicht voraus. Im ersteren Falle bedient man sich der Bindenzügel, um das Glied in die gewünschte Stellung zu ziehen und in derselben zu erhalten, bis der Verband angelegt und erhärtet ist. Der das Glied umfassende mittlere Theil des Zügels, die Schlinge, wird mit eingegypst und die freien Enden werden nachher kurz abgeschnitten.

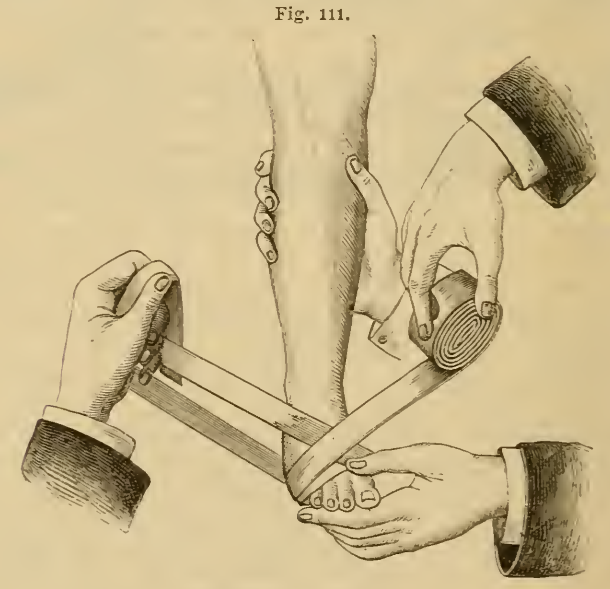
Beim Genu valgum rachitischer Kinder umwickelt man zunächst das Glied in leicht gebeugter Stellung und lässt durch einen zuverlässigen Gehilfen, während der Anlegung und bis zur völligen Erstarrung des Verbandes, mit einem Bindenzügel das Knie nach aussen ziehen. Damit dasselbe nicht in die Höhe schnappt, legt man einen zweiten, senkrecht nach unten gerichteten Zügel an, oder man benutzt nur einen Zügel, zieht aber das obere Ende desselben dicht am äusseren Rande der Kniekehle durch einen Schlitz des unteren Endes und übt an dem letzteren wagerecht einen sehr starken, an dem ersteren senkrecht nach unten nur einen leichten Zug aus *(Wagner)*. Meist gelingt die Heilung nicht auf einmal, sondern in Absätzen. Nimmt man nach 3—4 Wochen den Verband ab, und der Unterschenkel kehrt mehr oder weniger in seine fehlerhafte Stellung zurück, so legt man einen neuen Verband in derselben Weise wie den ersten an.

Will man die Correction nicht voraufschicken, dann polstert man die innere Seite des Knies reichlich mit Watte,

legt vom Fussgelenk bis zur Hüfte einen dicken Gypsverband an, stemmt vor Erhärten desselben die eine Hand gegen die innere Fläche seines Knietheiles und zieht mit der anderen den Fuss so lange nach innen, bis der Verband erstarrt ist. Müsste man eine sehr grosse Kraft ausüben, so dass an der innern Seite des Knies Druckbrand zu befürchten wäre, dann verstärkt man die äussere Seite des Verbandes durch einige Gypsbinden und schneidet der Druckstelle entsprechend ein Fenster, füllt dasselbe mit Watte aus und legt eine Flanellbinde darüber an *(Heineke)*. Bei Erwachsenen reichen diese Verfahren in der Regel nicht aus; hier würde man den Gypsverband mit einer Aussenschiene und rechtwinkligem Zuge vergesellschaften, oder zur gewaltsamen Gradrichtung greifen.

Beim Klumpfusse verfährt man genau so, wie beim Genu valgum: man bringt den Fuss mittelst Hand und Bindenzügel in die gewünschte Stellung und legt in dieser den Gypsverband an (Fig. 111), oder man legt erst den Verband an und

Fig. 111.

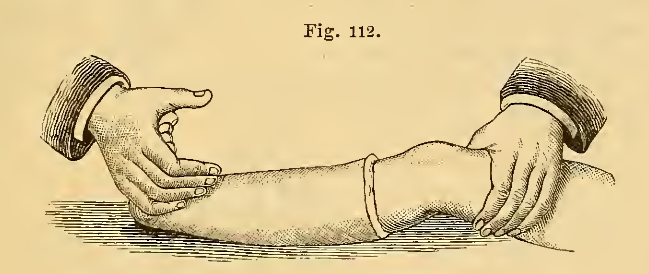


(Bindenzügel nach Hueter.)

nimmt dann die Correctur vor. In letzterem Falle versieht man zunächst den Fuss mit reichlichem Wattepolster, namentlich am Rücken des Fussgelenkes, an der Sohle und ihrem inneren Rande, und lässt nun einen starken Gypsverband folgen. Noch befindet sich der Fuss in seiner abnormen Stellung, muss jedoch vor Erhärtung des Gypses — am besten in der Narkose — in die beabsichtigte Stellung übergeführt werden. *Metzger* setzt, bei rechtwinklig gebeugtem Unterschenkel, den mit

dem Verband umgebenen Fuss auf den Tisch und vollzieht die Correction durch kräftigen Druck auf das Knie bei gleichzeitiger Abduction der Fussspitze. *Heineke* legt, während das Knie des Patienten gegen die feste Unterlage angedrückt wird, eine Hand so in die Fusssohle, dass die Finger den inneren Fussrand umgreifen, bringt durch Druck und Zug mit dieser Hand den Fuss in eine möglichst pronirte Stellung und hält ihn in dieser fest, bis der Verband vollkommen starr ist (Fig. 112). Ein Gehilfe kann durch Druck gegen den Handrücken oder den Ellenbogen des Operateurs diesen unterstützen. Gelingt die Correctur nicht mit einer Hand, so übt man mit dem Daumenballen der anderen Hand einen Druck gegen das Caput tali aus. — Beim Spitzfuss setzt man die flache Hand unter die Fusssohle und drängt den Fuss in Dorsalflexion; beim Hackenfuss drängt man umgekehrt den Fuss in Plantarflexion.

Fig. 112.



Dieses an sich sehr wirksame Verfahren ist indessen recht schmerzhaft und ohne Narkose nicht wohl ausführbar; auch fällt der Gypsverband leicht mangelhaft aus. *Julius Wolff* verbindet daher das *Heineke*'sche Verfahren mit dem *Sayre*'schen Heftpflasterverbande. Er legt 4—5 Tage nach der Tenotomie der Achillessehne die Heftpflasterstreifen an und bringt unmittelbar danach, oder einen Tag später durch einen über den Heftpflasterstreifen angelegten Gypsverbande den Fuss in Valgusstellung. — *Wagner* umwickelt den Fuss zunächst mit einer Flanellbinde, bringt dann unter die Fusssohle ein nach ihr geschnittenes Zigarrenbrettchen, welches doppelt so lang ist als die Sohle; befestigt dasselbe mit einer Gypsbinde und hält nun bis zur Vollendung und Erhärtung des Verbandes den Fuss an diesem verlängerten Hebelarm in der gewünschten Stellung. Das überragende Stück des Brettchens wird nachher abgeschnitten.

Stillmann legt bei hochgradigem Pes equinus um Mittelfuss und Unterschenkel zwei getrennte, das Fussgelenk freilassende Gypsverbände an und schaltet zwischen deren einzelne Lagen zwei Halbrinnen ein, welche durch einen verkürzbaren Bügel verbunden sind, so dass mit Hilfe desselben der Fuss allmälig in die richtige Stellung übergeführt werden kann (Fig. 113).

Am Rumpfe findet der Gypsverband Anwendung bei Kyphose und bei Scoliose.

Fig 113.

Das *Sayre*'sche Gyps-Corset (-Jaquet, -Cuirass) wird angelegt, während der Kranke mit Hilfe eines Kinn-Hinterhaupt-Gurtes und zweier Achselschlingen an einem Dreifuss aufgehängt wird (Fig. 114). Hierbei tritt in Folge der Zugwirkung des Körpergewichtes eine Streckung der kyphotisch oder skoliotisch gekrümmten Wirbelsäule ein, welche durch den während der Suspension angelegten Gypsverband dauernd erhalten werden soll. Als Unterlage dienen Wattetafeln und Flanellbinden, oder eine Jacke aus gewebtem Stoffe oder aus Flanell.

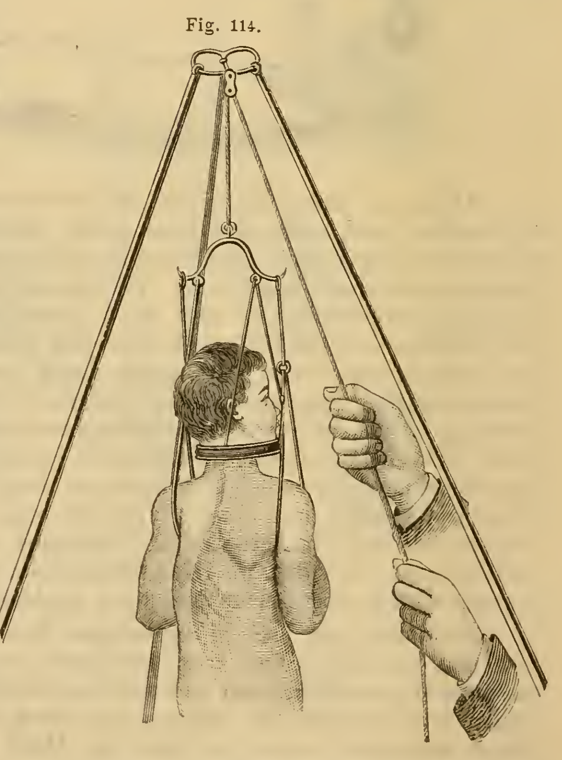
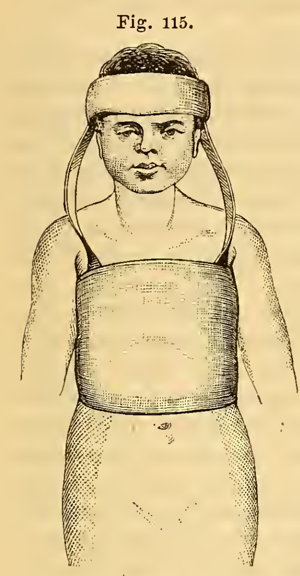


Fig. 114.

Wagner lässt an den Armlöchern und am unteren Ende der Jacke Gummischläuche einnähen und an den Rändern Flanellmanschetten anbringen, welche über den Gypsverband zurückgeschlagen werden. Im Uebrigen ist die Herstellung des Gypscorsetes die jedes gewöhnlichen Gypsverbandes. Die Binden gehen vom Gesäss bis zur Achselhöhle und können auch die Schultern mit umfassen. Zur Verstärkung dienen Zink- oder Pappschienen, von denen die eine als Beckengürtel, die andere von dieser aus nach oben gehend, in der Form des Hosenträgers, angelegt werden.

Ist der Verband erhärtet, dann wird die Suspension aufgehoben, und der Kranke soll nun seinen Cuirass wochen- und monatelang tragen. Bei Erkrankung der oberen Brust und Halswirbel wird der Verband bis zum Unterkiefer und Hinterhaupte weitergeführt. *Beyer* benutzt für die Spondylitis cervicalis einen Gyps-Brückenverband, welcher aus einem Gypsturbanam Kopfe und einem Gyps-Cuirass an der Brust besteht (Fig. 115). Beide sind durch eingegypste Bandeisen verbunden. Damit der Kopf in der „Extensions-Stellung" festgehalten werde, muss der Turban hinten bis unter die Protuberantia externa herabreichen. Der Cuirass wird nur bis zu den Rippenbögen geführt. Bei diesem Verbande soll der Kopf im Turban hängend vom Thorax getragen werden und jede Bewegung der Halswirbel ausgeschlossen sein, während die Nackenpartie doch frei bleibt.

Fig. 115.



Gegenüber dem übertriebenen Lobe, welches von manchen Seiten dem *Sayre*'schen Verfahren gespendet wurde, liessen sich bald entgegengesetzte Meinungen hören. *Eulenburg* verwirft dasselbe grundsätzlich, weil er für eine wirkliche Ruhigstellung der Wirbelsäule die dauernde Horizontallage für unbedingt nothwendig hält. *Dick* und *Sonnenburg* wussten von zwei, während der Suspension plötzlich eingetretenen Todesfällen zu berichten. Andere beobachteten Erbrechen und Ohnmachten; ferner stellte sich heraus, dass das lange Liegenbleiben des Verbandes mancherlei Uebelstände (Excoriationen, Eczeme) mit sich brachte. So erlitt denn das *Sayre*'sche Verfahren bald vielfache Aenderungen. *Adle* und *Wyeth* legen den Verband ohne Suspension an; jener lässt die Arme hoch, dieser nur bei Seite halten. *Vanie* setzte an Stelle des Gypsjackets ein Papier-, *Coover* ein Wasserglas-, *Vogt* ein Filzjacket. *Beely* spaltete den Gypsverband und machte ihn beweglich.

Der Tripolithverband.

Das Tripolith (aus der Fabrik *v. Schenk* in Heidelberg) stellt ein aschgraues Pulver dar, als dessen Hauptbestandtheile Calcium und Silicium mit kleinen Beimengungen von Eisenoxydul angegeben werden. Die Zurichtung des Materiales und die Anlegung des Verbandes selbst geschieht genau so wie beim Rollbinden-Gypsverbande. Man reibt das Pulver in

die Gazebinde ein, taucht dieselbe vor der Application in Wasser und streicht nach Anlegung der Binde eine dünne Schicht Tripolithbrei darüber. Als Unterlage dient eine Flanellbinde mit oder ohne Wattepolster.

v. Langenbeck, welcher das Tripolith zuerst anwandte, hebt als wesentliche Vorzüge desselben hervor, dass der Verband schneller trocknet, leichter ist wie der Gypsverband und, einmal erhärtet, kein Wasser aufnimmt. Andere Berichterstatter, so namentlich *Paul Vogt*, sind mit dem Verbande nicht sonderlich zufrieden, und *Starke* bestreitet, dass der Tripolithverband schneller erhärte als der Gypsverband; er sei nur wenig leichter als dieser, aber für den Kranken, wegen seiner grossen Porosität behaglicher.

Es kommt vor allen Dingen darauf an, dass man die Eigenschaften dieses Materiales kennen lernt, dass man sich mit ihm praktisch vertraut macht; trifft man das richtige Mischungsverhältniss von Wasser und Tripolith, dann erhärtet der Verband in 5—10 Minuten und lässt in seiner Gesammtbeschaffenheit als feststellender Verband nichts zu wünschen übrig. Trifft man das richtige Verhältniss nicht, so bindet das Material zu wenig und man kann stundenlang auf das Erstarren warten. Rührt man aus etwa 3 Raumtheilen Tripolith und 1 Raumtheil Wasser einen Brei an, der so dick ist, dass er sich eben noch kneten und verstreichen lässt, so erstarrt derselbe in wenigen Minuten zu klingender Härte und ist sehr porös. Je mehr Wasser, desto langsamere Erstarrung. Ebenso verhält es sich mit dem Rollbindenverbande. Ist die mit dem Pulver imprägnirte Binde nur eben durchfeuchtet, so trocknet der Verband sehr schnell; ist die Binde überreich mit Wasser getränkt, so trocknet der Verband sehr langsam. Wer das beachtet, der wird sich mit dem Tripolith rasch befreunden, und zwar um so mehr als die Ränder des trockenen Verbandes sehr viel weniger abbrökeln als beim Gypsverbande. Von grösserem Belange noch ist die Eigenschaft des Tripoliths, vom Wasser nicht angegriffen zu werden. Hat man den Verband mit Rollbinden angelegt und bringt das Glied in Wasser, so dass dasselbe zwischen Haut und Binden eindringt, dann wird der Verband weich und die Binden lassen sich ohne Weiteres abwickeln. Für diejenigen Fälle von complicirten Fracturen, bei denen es möglich ist, das Eindringen des Wassers zwischen Haut und Verband durch elastische Binden oder andere Massnahmen zu verhüten, würde der gefensterte, bez. unterbrochene Tripolithverband die gleichzeitige Anwendung der dauernden Berieselung gestatten — für gewisse Fälle eine sehr dankenswerthe Errungenschaft. Auch für die Kriegschirurgie wird das Tripolith künftig in Frage kommen; es zieht in Pulverform kein Wasser an und verdirbt auch bei noch so langer Aufbewahrung nicht.

Der Guttapercha-Verband.

Die Guttapercha, ein verdickter Pflanzensaft, ist bei gewöhnlicher Temperatur fest und wenig biegsam, in heissem Wasser (50—60° R.) aber wird dieselbe weich wie Thon, so dass sie sich in jede beliebige Form bringen lässt, welche sie nach dem Erkalten beibehält. In erweichtem Zustande kleben zwei sich berührende Flächen so fest aneinander, dass sie nach dem Erkalten sich nicht trennen lassen. Vermöge dieser Eigenschaften lässt die Guttapercha sich technisch eben so gut zu einfachen Schienen wie zu geschlossenen Verbänden benützen. Mit Wasser oder Oel benetzte Flächen kleben nicht aneinander, was bei der Darstellung geschlossener Verbände zu beachten ist.

Zum Gebrauche schneidet man aus der Guttaperchatafel ein ausreichend grosses Stück, indem man jedoch berücksichtigt, dass das Material im heissen Wasser in der Länge und Breite ab-, in der Dicke zunimmt. Ist die Schiene genügend erweicht, so bringt man sie unmittelbar auf die vorher mit Wasser oder Oel bestrichene, besser noch durch eine Bindeneinwicklung geschützte Haut, drückt die Schiene überall genau an und befestigt sie mit einer feuchten Binde. Wenige Minuten später ist die Schiene erhärtet.

Das Erweichen der Schiene, so einfach es ist, erfordert immerhin einige Uebung; erweicht man sie zu wenig, so formt sie sich nicht gut, erweicht man zu sehr, so wird sie zu weich und klebt überall fest.

Will man einen zweischaligen Verband haben, so benützt man zwei Schienen, deren jede den halben Umfang des Gliedes ausmacht und deren Ränder überall aneinander stossen. Drückt man die noch weichen Ränder der beiden Schalen fest und genau zusammen, so verkleben dieselben mit einander und bilden einen geschlossenen Immobilisirungsverband, von dem man jedoch selten Gebrauch macht. Die Praxis hat sich dahin entschieden, die Guttapercha fast ausschliesslich zur Herstellung von Schienen zu benützen. Das Material ist theuer und undurchlässig, so dass unter einem geschlossenen Verbande die Ausdünstung der Haut völlig gehindert ist.

Der plastische Filz.

Nachdem der gewöhnliche Filz Jahrhunderte lang als Schienenstoff benützt worden war, stellte *David Smith* 1832 durch Eintauchen des Hutfilzes in Schellackfirniss einen Stoff her, welcher die Eigenschaft besass, im Dampfe des kochenden Wassers zu erweichen und beim Erkalten zu erhärten. Das Verfahren gerieth fast ganz in Vergessenheit und auch der später im Handel erschienene, sehr theuere poroplastik felt fand keine allgemeine Verbreitung; letzteres geschah erst,

nachdem es *Bruns* gelungen war, einen plastischen Filz auf billige Weise zu bereiten.

Gewöhnlicher Sohlen- oder Einlagefilz von 6—8 Mm. Dicke wird mit einer concentrirten alkoholischen Schellacklösung (660,0 : 1 Liter) in der Weise getränkt, dass man auf beide Seiten der Platte portionsweise von der Lösung aufgiesst und dieselbe mit einem groben Pinsel verstreicht, bis eine vollständige und gleichmässige Durchtränkung stattgefunden hat. Kleinere Filzstücke taucht man einfach in die Lösung ein. Soll der Filz eine aussergewöhnliche Starrheit erhalten, so wird er, nachdem ein Theil des Alkohol sich verflüchtigt hat, noch einmal getränkt. Das Trocknen der Filzplatten erfordert bei gewöhnlicher Temperatur 3—5 Tage, bei höherer Temperatur nur einige Stunden, jedoch ist die Anwendung allzu starker Hitze nicht rathsam. Ehe die Platte vollständig erstarrt ist, empfiehlt es sich, dieselbe durch Ueberfahren mit einem heissen Bügeleisen zu glätten. Dieser so bereitete Filz ist bretthart; auf etwa 70° R. erwärmt, wird er weich und biegsam, so dass er sich in jede beliebige Form bringen lässt, welche er nach raschem Wiedererstarren beibehält. Das Erwärmen geschieht auf trockenem oder feuchtem Wege dadurch, dass man die Platte in den warmen Ofen hält, mit einem heissen Eisen überstreicht oder in heisses Wasser taucht. Beim Gebrauche wird die erweichte Schiene auf die durch eine Unterlage gegen die Einwirkung der Hitze geschützte Haut gelegt, dem Gliede genau angepasst und durch eine Binde befestigt. Das Erstarren erfolgt in so kurzer Zeit — 2 bis 3 Minuten —, dass man sich mit dem Anlegen und Formen der Schiene beeilen muss. Das Material ist leicht zu beschaffen und leicht herzurichten; die Anlegung und Befestigung desselben ist einfach und reinlich. Die Schiene schmiegt sich jeder Körperform an, erstarrt schnell und ist nach dem Erstarren steinhart. Der Verband ist nicht schwer und wird durch Flüssigkeiten von der Temperatur des Körpers nicht leicht angegriffen. Das Kilo des plastischen Filzes kostet etwa 3 Mark.

Dass ein so ausgezeichneter Stoff sich überall da Eingang verschafft hat, wo die Behandlung mit feststellenden Verbänden angezeigt ist, dass derselbe die hier bisher herrschenden Stoffe zum Theil verdrängt hat, kann nicht Wunder nehmen. Die Anwendung des Filzes bei Knochenbrüchen ist der jedes anderen Schienenverbandes vorzuziehen, so dass darüber Weiteres nicht zu sagen ist. Dagegen erfordert seine Uebertragung auf die mechanische Behandlung der Wirbelsäulenverkrümmungen und des Klumpfusses, bei denen sie in Deutschland namentlich von *Paul Vogt* empfohlen ist, eine kurze Besprechung.

Zur Herstellung des Filzjackets nach *Vogt* fertigt man sich nach genauem Maasse ein Papiermuster aus einem zusammen-

gelegten Papierbogen (Fig. 116 a) — (die kleinen dreieckigen Ausschnitte ermöglichen das Anschmiegen an die Körperform) — schneidet nach demselben das Filzstück zu und versieht es mit einer Schnürvorrichtung (Fig. 116 b). Das Anlegen geschieht während der Suspension, indem man von hinten her das erweichte Filzstück um den Körper legt, bis unter die Schulter hinaufschiebt, überall genau dem Körper anpasst und dann zuschnürt. Eine Wattepolsterung ist nur längs der Wirbelsäule erforderlich; im Uebrigen genügt als Unterlage eine eng anschliessende Tricot- oder Flanelljacke.

Fig. 116 a.

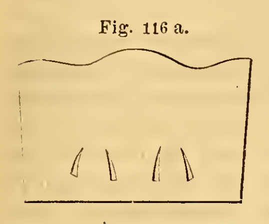


Fig. 116 b.

Auch für die Behandlung des Klumpfusses fertigt man sich nach Maass ein Papiermuster (Fig. 117 a), dessen eines Sohlenstück etwas breiter sein muss als das andere, weil man aus ihm eine dem inneren Fussrande entsprechende

Fig. 117 a.

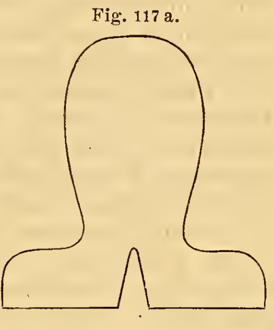


Fig. 117 b.



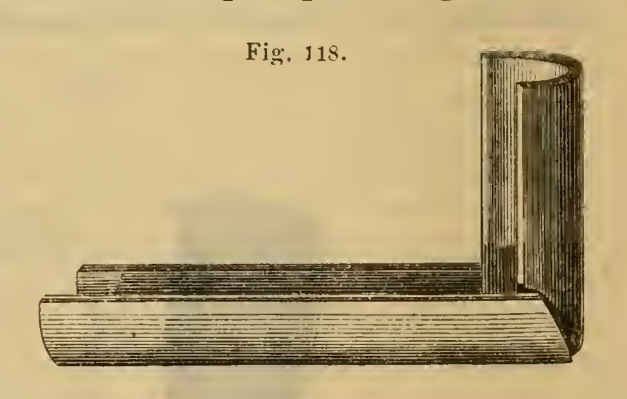
Seitenleiste gewinnen will. Das nach dem Muster geschnittene Filzstück formt man so, wie es Fig. 117 b angibt, und hält die rechtwinklig geknickten und übereinander geschlagenen Sohlen-

blätter mittels einer durch dieselben gesteckten (und hinten übereinander gebogenen) Antimakassarnadel zusammen. Der zur Schiene benützte Filz wird vorwiegend nur an seiner Aussenseite mit der Harzmasse getränkt.

Nachdem Fuss und Unterschenkel mit Vaseline bestrichen und einige Minuten massirt worden sind, legt man die erweichte Schiene an, umfasst Unterschenkel und Rinne von hinten her mit der linken Hand, Sohlenplatte und Fuss von unten her mit der rechten Hand, drückt die Ferse tief in den für sie bestimmten Ausschnitt hinein und führt den Fuss mitsammt der Schiene so weit als möglich in die Dorsalflexions- und Pronationsstellung hinüber. „Wird nun das Glied einige Minuten in dieser Stellung festgehalten, so erstarrt die Schiene und ist jetzt ein festes Correctionsmodell gewonnen, in welches der Fuss jedesmal wieder von Neuem hineingepresst wird. Die Befestigung des Fusses in der Hohlschiene geschieht entweder durch die Achtertouren einer von den Zehen beginnenden Flanellbinde oder mittels eines fingerbreiten Gummigurtes, welcher quer über das Fussgelenk angebracht wird."

Die Filzschiene schmiegt sich genau an, wird mit dem Fusse gleichzeitig in die erwünschte Stellung gebracht und erhärtet in derselben rasch. Tränkt man den Filz nur auf einer Seite, so ist eine Unterpolsterung kaum erforderlich. Die Befestigung mit einer Flanellbinde gelingt sehr gut, weil diese auf der rauhen Oberfläche des Filzes sich nicht verschiebt. Je nachdem die Besserung vorschreitet, wird die Schiene erweicht und von Neuem angelegt. Dieser Verband nun, den man zur grösseren Haltbarkeit mit einer Gazebinde umwickeln und mit Wasserglas bestreichen kann, dient nicht blos zur Feststellung des Fusses, sondern er eignet sich auch sehr gut als Schienenstiefel, welcher so lange getragen werden kann, bis die Zeit für den *Scarpa*'schen Stiefel gekommen ist. Um die Drehung des Fusses nach innen zu beseitigen, bringt man einen von der Stiefelschiene zum Beckengurt diagonal verlaufenden Gummizug an *(Lücke)*, oder man bindet anfänglich dauernd, später nur des Nachts beide Beine in paralleler Lage aneinander *(Vogt)*.

Fig. 118.



Die plastische Verbandpappe von *Paul Bruns* ist dem plastischen Filz ähnlich, aber billiger als dieser; sie wird durch Erwärmen weich und in 3—5 Minuten wieder bretthart. Man zeichnet sich auf der Papptafel die Form der Schiene vor, erweicht die Tafel durch trockene Hitze, am Ofen oder

Herde — wozu 2 bis 3 Minuten ausreichen — schneidet nun mit einem spitzen Messer die Schiene aus und biegt sie sich so zurecht, wie man sie haben will (Fig. 118), oder man legt sie ohne Weiteres an den vorher mit Watte umgebenen Theil, passt sie demselben genau an und befestigt sie mit einer Binde. Erweicht man die Pappe durch Eintauchen in heisses Wasser, dann blättert sie ab.

Der Kleisterverband.

Seutin schreibt für seinen „abnehmbaren unveränderlichen“ *) Verband vor: Rollbinden oder *Scultet*'sche Streifen, Watte, Compressen, frisch bereiteten Stärkekleister, 1 Pinsel, Pappschienen, ein leinenes Band (Compressimeter), 1 Verbandscheere.

Die Binden bestehen aus halbabgetragener Leinwand und dienen als Träger des Kleisters, welcher in der Weise bereitet wird, dass man Stärke mit wenigem, kaltem Wasser vermengt und, unter stetem Umrühren, so viel kochendes Wasser zusetzt, bis daraus eine gallertige Masse entstanden ist. Statt des Kleisters kann man auch einen aus Weizen- oder Roggenmehl mit Wasser angerührten Brei benützen.

Watte, Werg u. Aehnl. dient zur Ausfütterung und Polsterung der Schienen, welche aus 1—1½ Linie dicker Pappe nicht geschnitten, sondern gerissen werden, „damit die unmerklich sich verwischenden Ränder sich gleichförmiger der convexen Oberfläche des Körpers anpassen“. Durch Einrisse und Ausschnitte formt man die Schienen nach der Gestalt des Theiles und erweicht sie vor dem Gebrauche durch Eintauchen in Wasser, so dass sie sich um so besser anschmiegen.

Der Compressimeter muss so lang sein, dass er, glatt ausgespannt, den oberen und unteren Rand des künftigen Verbandes mit seinen Enden überragt. Er soll, „durch sein mehr oder minder leichtes Gleiten“ den Grad des von dem Verbande ausgeübten Druckes erkennen lassen und ausserdem beim Aufschneiden des Verbandes als Scheerenführer dienen.

Niemals darf man den Kleisterverband unmittelbar auf die blosse Haut legen, weil nicht allein die Härchen mit dem Kleister verkleben, sondern weil auch die Haut durch feine Risse und Kanten des trockenen Verbandes gereizt wird.

Hat man nun die Knochenvorsprünge mit Watte bedeckt und das gefettete Band auf die Haut gelegt, dann wickelt man zunächst das Glied von unten bis oben mit der Rollbinde ein und lässt der ersten Schicht eine ebensolche zweite folgen,

*) *Seutin* nannte den Verband einen abnehmbaren, unveränderlichen (amovo inamovible), weil er sich öffnen lasse, die Besichtigung des Theiles und die Anwendung topischer Mittel gestatte, ohne aufzuhören, als feststellender Verband zu wirken. „Der abnehmbare unveränderliche Verband“ v. *Seutin* übers. v. *Burger*. 1851.

welche mit Kleister bestrichen wird. Auf diese Schicht nun kommen die auf beiden Seiten mit Kleister bestrichenen Pappschienen, welche mit einer Rollbinde befestigt werden, während ein Gehilfe sie mit seinen Händen nach der Gestalt des Gliedes formt. „Alsdann bestreicht man mit dem Pinsel oder mit der Hand die Oberfläche des Verbandes mit einer leichten und gleichförmigen Lage Kleister und schliesst mit einer letzten methodisch angelegten Bindentour.

Da, wo ein Erheben des Gliedes gefährlich wäre, besonders bei Brüchen der unteren Gliedmassen, bedient sich *Seutin* der *Scultet*'schen Streifen, welche in derselben Reihenfolge mit Kleister und Pappschienen versorgt werden wie die Rollbinde. Das Trocknen des Verbandes nimmt zu viel Zeit in Anspruch, als dass während dessen die Fixirung des Gliedes durch Gehilfen ermöglicht werden könnte; er befestigt daher an der äusseren und inneren Seite des Gliedes trockene, harte Pappschienen — Sicherheitsschienen — mit einer einfachen Rollbinde, lagert das Glied zweckentsprechend und wartet das Erhärten des Verbandes ab, welches in 2—3 Tagen zu erfolgen pflegt. Zur Beschleunigung des Austrocknens kann man Wärmeflaschen, Säcke mit heissem Sande, warme Steine längs des Verbandes legen oder denselben der Ofen- bez. Sonnenhitze aussetzen. Hat sich die Austrocknung vollzogen, so nimmt er die Sicherheitsschienen fort.

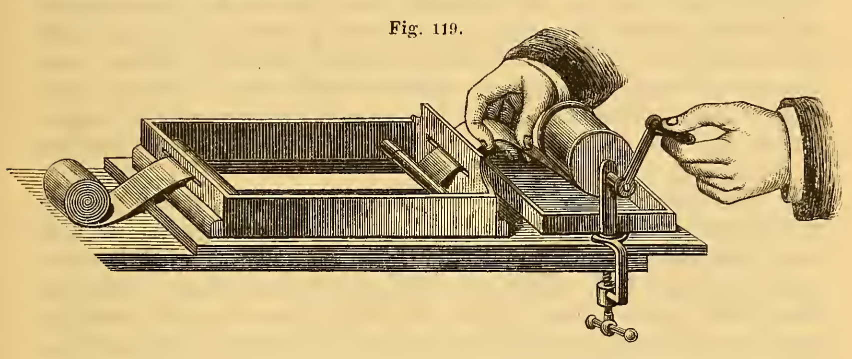
Dieser typische Verband *Seutin's* erfuhr natürlich allerlei mehr oder weniger nützliche oder überflüssige Aenderungen: *Velpeau* wählte an Stelle des Kleisters das Dextrin; *Lafargue* mischte die noch warme Stärke mit frischem Gypspulver, um das Trocknen zu beschleunigen, auch legte er statt der Pappschienen dünne Messingstäbe zwischen die einzelnen Bindenschichten. *Laugier* nahm an Stelle der leinenen Binden Streifen getheerten Papiers, welche wie *Scultet*'sche Binden angelegt werden, so dass der Verband aus vier übereinander liegenden Schichten besteht, zu deren Verstärkung einzelne Längsstreifen eingeschaltet werden.

Statt den Kleister mit dem Pinsel oder der Hand auf die bereits angelegten Bindentouren zu streichen, kann man die lose Binde mit Kleister durchkneten, den überschüssigen Kleister abstreifen und dann die Binde aufwickeln und wie jede Rollbinde anlegen. Zum Imprägniren der Binden mit Kleister hat *v. Bruns* einen sehr einfachen Apparat angegeben, welcher im Wesentlichen aus einem Blechkasten und einer Bindenwickelmaschine besteht. Die Binde wird, glatt ausgespannt, durch den mit Kleister mehr oder weniger gefüllten Blechkasten gezogen und dann aufgewickelt. Zwischen Wickelmaschine und Blechkasten ist ein Pappdeckel aufgestellt mit einem wagrechten Spalt, durch welchen die Binde hindurchtritt, um von dem überflüssigen Kleister befreit zu werden. Zur

Aufnahme des abfliessenden Kleisters dient ein unter die Rolle gestelltes Gefäss (Fig. 119).

Da die feuchten Pappschienen das Trocknen des Verbandes sehr verzögern, so empfiehlt es sich, die Pappkapsel vorher zu formen. Man legt die angefeuchteten Schienen an, drückt sie genau gegen die Oberfläche des Gliedes und bindet sie so lange fest, bis sie eine trockene Kapsel bilden. Nun erst legt man den Kleisterverband an und schaltet die Kapsel zwischen

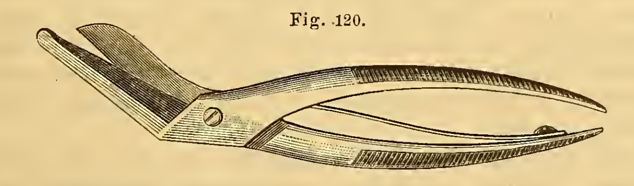
Fig. 119.



den Schichten desselben ein. Uebrigens versteht es sich von selbst, dass die Verstärkungsschienen sich ebenso gut aus Fournierholz, Schusterspahn, Guttapercha u. Aehnl. wie aus Pappe herstellen lassen. Während des Trockenwerdens des Verbandes wird die richtige Haltung des Gliedes am besten durch einen Zugverband oder durch einen über den Kleisterverband angelegten Gypsverband gesichert.

Das Aufschneiden des Verbandes geschieht mit einer besonderen Scheere, wie eine solche von *Seutin* und vielen anderen Chirurgen angegeben worden ist. Das Wesentliche

Fig. 120.



dieser Scheeren sind die langen Griffe und die kurzen Schneideblätter, wodurch sie eine grosse Kraftäusserung hervorzubringen vermögen (Fig. 120). Das untere Schneideblatt überragt das obere mit einer stumpfen Verlängerung, welche das Vordringen unter dem Verbande erleichtert und eine Verletzung der Haut ausschliesst. Als allgemeine Regeln beim Aufschneiden gelten: man spannt die Haut in der der Schnittlinie entgegengesetzten Richtung, schneidet nur mit den Spitzen der Scheere, und vermeidet alle Knochenkanten und Vorsprünge.

Ist der Schnitt vollendet, so ist das weitere Verhalten ein verschiedenes. Will man das Glied nur besichtigen, so entfernt man die Ränder kurze Zeit in ausreichender Weise, nähert sie dann einander wieder und hält sie durch eine neue Kleisterrollbinde zusammen. Will man das Glied herausnehmen, dann muss ein Gehilfe die Ränder weit genug auseinanderziehen, wobei es meist gelingt, eine brauchbare Kapsel zu erhalten. Ist es nicht nöthig den Verband zu schonen, so feuchtet man ihn an und wickelt die Binden ab. Durch einen an beiden Seiten, oder vorn und hinten geführten Längsschnitt lässt sich der Verband auch in zwei Hälften theilen, von denen abwechselnd die eine entfernt werden kann, während die andere liegen bleibt. Fenster lassen sich in dem vorher angefeuchteten Verbande ohne Mühe mit Wasser und Scheere ausschneiden.

Der Kleisterverband, einmal erhärtet, ist leicht, bequem und ziemlich fest, aber er trocknet sehr langsam, weicht unter der Einwirkung von Feuchtigkeiten auf und wird dadurch rasch unbrauchbar. Einen so wichtigen Fortschritt der Verband vor einem halben Jahrhundert auch bezeichnete, jetzt ist er bei der Vollkommenheit unserer Verbandtechnik nahezu überflüssig geworden.

Der Leimverband.

Der zuerst von *Veiel*, 1835, angewandte und 10 Jahre später von *Vanzetti* empfohlene Verband mit Tischlerleim, ist in Deutschland vorzugsweise von *Bruns* geprüft und erprobt gefunden worden.

Die zu dem Verbande nothwendigen geleimten Rollbinden werden auf folgende Art bereitet: ein ausgespanntes Stück Leinwand oder Shirting wird mit einer dünnen Schicht dickflüssigen Leimes bepinselt und dieser Anstrich nach dem Trockenwerden, d. h. nach 1—2 Stunden, ein- bis zweimal wiederholt. Dieses Leinwandstück wird in 5 Ctm. breite Streifen geschnitten, welche, die geleimte Seite nach aussen, fest aufgewickelt werden.

Die Technik des Leimverbandes ist der des Kleisterverbandes ähnlich: es bedarf stets einer Unterlagsbinde und meist der Einlageschienen aus Tapetenspahn, Fournierholz, Pappe u. s. f.; jene soll das Verkleben der Haare und eine Verletzung der Haut verhüten; diese sollen dem Verbande grössere Stärke verleihen.

Die aufgewickelte Leimbinde wird vor dem Anlegen in heisses Wasser gelegt oder während des Anlegens selbst mit einem Schwamme oder Pinsel durch blosses Ueberstreichen befeuchtet. Letzteres ist deshalb vorzuziehen, weil der auf diese Weise angelegte Verband rascher trocknet. Die Leim-

binde darf beim Einwickeln des Gliedes nicht angezogen werden, denn sie verkürzt sich beim Trocknen. Ebensowenig darf man einen Umschlag machen; klafft die Binde, so schneidet man wie bei der Heftpflastereinwicklung den abstehenden Rand ein und klebt ihn durch Ueberstreichen mit der Hand fest. Vier- bis sechsfache Bindenlagen geben nach zwei bis zwölfstündigem Trocknen dem Verbande ausreichende Festigkeit. Hier wie beim Gyps-, Tripolith-, Kleister- und Wasserglasverbande wird durch Zudecken der Verbände das Trocknen verzögert; dagegen wird dasselbe beschleunigt, wenn man die Verbände offen hinlegt oder besser frei aufhängt, so dass die Luft von allen Seiten Zutritt hat.

Das Einschneiden von Fenstern, das Aufschneiden und Abnehmen des Leimverbandes geschieht wie beim Kleisterverbande.

Der Leimverband ist unverdientermaassen wenig im Gebrauche; er ist zwar nicht minder empfindlich gegen Nässe wie der Kleisterverband, aber diesem durch sehr viel schnelleres Erstarren weit überlegen. Die zu demselben erforderlichen Mittel sind so ziemlich überall zu haben; er ist einfach anzulegen, leicht, genügend fest, ohne Schwierigkeit zu entfernen und empfiehlt sich namentlich zur Feststellung von Gelenken nach Distorsionen mit und ohne Knöchelabriss. — Statt des *Sayre*'schen Gypscuirass bei Kyphose und Skoliose hat *Vanie* in New-York durch Uebereinanderleimen von Papierstreifen und Einlegen von Verstärkungsschienen aus Crinolinenstahl Corsets angefertigt, welche nach Angabe des Erfinders andere ähnliche Verbände weit hinter sich lassen. Das von ihm benützte Klebemittel besteht aus einem Theile Tischlerleim, sechs Theilen Wasser und zwei Theilen feingepulvertem Zinkoxyd. —

Der Wasserglasverband.

Das Wasserglas, eine wässerige Lösung des kieselsauren Natron oder Kali, ist von *Schrauth* als Material für erhärtende Verbände eingeführt und stellt eine klare, farblose oder gelblich gefärbte, ölartige Flüssigkeit dar. Die Beschaffenheit des Materials ist verschieden und spielt bei der Erhärtung eine wesentliche Rolle. Dasjenige, welches sich zu feststellenden Verbänden am meisten eignet, ist das Natronwasserglas mit einem specifischen Gewicht von ca. 1·40. Das Präparat muss frei von überschüssigem Natronhydrat sein, weil durch dasselbe eine Reizung oder Aetzung der Haut bewirkt werden kann. Das Vorhandensein des Natrons ist erwiesen, wenn auf Zusatz eines Viertheils concentrirten Weingeistes in dem Wasserglas kein Niederschlag entsteht.

Die zur Verwendung kommenden Binden bestehen aus alten Leinen, aus Baumwolle oder Gaze; letztere verdienen

den Vorzug, weil der mit ihnen angelegte Verband rascher trocknet. Die Zurichtung der Binden und die gesammte Technik beim Anlegen des einfachen, verstärkten und gefensterten Wasserglasverbandes ist wiederum fast ganz dieselbe wie beim Kleisterverbande. Das zweckmässigste Verfahren ist das mit Rollbinden, welche vorher mit Wasserglas getränkt sind. Zu diesem Behufe legt man dieselben, locker gewickelt, in ein Gefäss mit Wasserglas und knetet sie ein wenig mit der Hand, oder man giesst das Wasserglas auf den Rand der aufgewickelten Binde (des Bindenkopfes) und lässt dasselbe von hier aus unter leichtem Drücken und Kneten in dieselbe eindringen. Endlich auch kann man sich des *v. Bruns*'schen Apparates bedienen, welcher ursprünglich zum Tränken der Binden mit Kleister bestimmt war. Die Haut des Gliedes muss vor dem Anlegen der Binde durch eine Unterlage geschützt werden, welche aus Watte und Flanellbinde, oder der blossen Flanellbinde, oder aus einer Lage gefirnissten Seidenpapiers bestehen kann. Jegliche Unterlage fortzulassen, ist nicht rathsam, weil unter solchen Umständen nicht allein leichte Excoriationen, sondern ausgedehnte Aetzungen beobachtet worden sind. Das Anlegen der Wasserglasbinde bietet nicht die geringsten Schwierigkeiten; dieselbe schmiegt sich unter leichtem Zuge ohne Weiteres der Form des Gliedes an und wenn der Verband vollendet, d. h. das Glied mit 3—4 Bindenlagen umgeben ist, streicht man noch eine dünne Schicht Wasserglas darüber und sucht durch Hin- und Hergleiten mit der Hand den Verband zu glätten und vollends dem Gliede anzupassen.

Dies der einfache Wasserglasverband. Soll derselbe verstärkt werden, so greift man auch hier zu Einlagen von Schienen (aus Holzspahn, Pappe, Filz, Blech, Telegraphendraht u. A.) zwischen die einzelnen Bindenschichten. Zu den von *E. v. Wahl* und *Severin* empfohlenen Filz-Wasserglasverbänden bedient man sich mittelstarker Filzschienen, tränkt dieselben mit Wasserglas, legt sie auf das mit einer Binde umwickelte Glied und befestigt sie an demselben mit einer Wasserglas-Mullbinde.

Das F e n s t e r n und A u f s c h n e i d e n des noch nicht völlig erstarrten, bez. wieder erweichten Verbandes geschieht mit Messer und Scheere leicht und ohne dass der Rand abbröckelt oder Sprünge bekommt. Die verhältnissmässig grosse Elasticität gestattet es leicht, die aufgeschnittene Kapsel abzunehmen und zu weiterem Gebrauche zu erhalten. Die wiederangelegte Kapsel wird mit Hilfe eines Verbandtuches, einer trockenen oder mit Wasserglas getränkten Rollbinde oder mit einigen Heftpflasterstreifen an dem Gliede befestigt. Kommt es nicht darauf an, eine brauchbare Kapsel zu erhalten, dann weicht man den unaufgeschnittenen Verband durch Ein-

tauchen in Wasser oder mittels nasser Umschläge auf und wickelt die Binden ab. Die Empfindlichkeit des Verbandes gegen Nässe sucht man da, wo es erforderlich ist, durch Ueberstreichen einer alkoholischen Schellacklösung abzuschwächen.

Der Wasserglasverband lässt sich bequem anlegen und bequem abnehmen; getrocknet besitzt er auch ohne Verstärkungsschiene eine ausserordentliche Festigkeit; dabei ist er weder spröde noch bröcklig, wohl aber bis zu einem gewissen Grade federnd und von grosser Dauerhaftigkeit.

Er ist mithin dem Gypsverbande thatsächlich in allen Punkten überlegen, mit Ausnahme eines einzigen, freilich sehr wichtigen Punktes: er trocknet und erstarrt sehr viel langsamer als jener, nämlich erst in 4 bis 6 oder 10 Stunden und darüber. In allen Fällen, bei denen eine Lageveränderung während des Trocknens sich leicht verhüten lässt, namentlich zum Ruhigstellen des Fuss-, Knie-, Hand- und Ellenbogen-Gelenkes, da ist der Wasserglasverband voll und ganz an seinem Platze und jedem anderen erhärtenden Verbande vorzuziehen. Eine wie vielgestaltige Verwendung das Wasserglas ermöglicht, das haben namentlich *Kappeler* und *Haffter* gezeigt, indem sie nicht allein allerlei Ruh- und Zugverbände, sondern ebenso orthopädische Apparate und selbst Prothesen mit demselben anfertigten. Von hervorragender Bedeutung ist der „articulirt-mobile“ (Fig. 121 a u. b) Wasserglasverband, welchen die genannten Aerzte nicht mit Hilfe von Gelenkschienen, sondern durch zweckmässig angebrachte Ausschnitte herstellen. Als allgemeine Regel gilt hierbei, den spindelförmigen Ausschnitt da anzubringen, wo die Haut beim Beugen des Gliedes die stärksten Falten bildet. Je grösser die Winkel der Spindelspitzen, um so ausgiebiger die Beweglichkeit. Für das Fussgelenk erhält der Verband einen queren Ausschnitt an der Vorderfläche, für das Kniegelenk an der Hinterfläche. Soll die Beugung über den rechten Winkel hinaus gestattet sein, dann muss am Knie ein vorderes Fenster hinzugefügt werden, so dass nur zwei seitliche Pfeiler stehen bleiben, welche durch Kautschukriemen verstärkt werden.

Fig. 121 a.



Fig. 121 b.

Der günstigste Augenblick zum Ausschneiden der Fenster liegt vor dem völligen Erstarren des Verbandes: er darf weder zu hart noch zu weich sein, denn beide Male schneidet er sich schlecht und der völlig erstarrte Verband ist ausserdem zu wenig elastisch. Macht man aber den Ausschnitt vor

der völligen Erstarrung und bewegt die übrig gebliebene Verbandbrücke „innerhalb der Grenzen der ihr zugemutheten Federung, so behält sie diese Leistungsfähigkeit für alle Zeiten bei". Als Unterlage dient die Flanellbinde, welche bei Ausschneiden des Fensters geschont wird.

Vorzugsweise Verwendung findet der articulirt-mobile Verband bei geheilten oder nahezu geheilten Fracturen — namentlich am Unterschenkel —, theils um Gelenksteifigkeit, theils um ein nachträgliches Verbiegen des noch weichen Callus zu verhüten; ferner dient er als Nachbehandlung chronischer Gelenkentzündungen, perforirender Gelenkverletzungen und Resectionen beim Pes valgus acquisitus nach Entfernung des Gypsverbandes, beim Pes varus congenitus u. A., um beschränkte Bewegungen zu gestatten.

Coover in Harrisburg empfiehlt statt des *Sayre*'schen Gypscuirass ein abnehmbares Wasserglas-Corset, welches in ähnlicher Weise wie jenes angelegt, durch Zinnschienen verstärkt und mit Ventilationsöffnungen versehen ist. Das Formen des Corsets erfordert 30—40 Minuten und das Trocknen 4—5 Stunden; aber es ist leicht, billig und haltbar.

Bei Knochenbrüchen mit grosser Neigung zu Dislocation der Fragmente ist das langsame Erhärten des Wasserglasverbandes allerdings ein erheblicher Uebelstand, der sich auch durch Einlegen von Verstärkungsschienen nicht ausgleichen lässt. Man ist deshalb darauf ausgewesen, durch Beimischen pulverförmiger Körper, wie Kreide, Mehl, Gyps, Cement-Magnesit u. A. ein schnelleres Erstarren des Wasserglases herbeizuführen. Man rührt diese Pulver mit dem Wasserglase zu einem dickflüssigen Brei an und tränkt mit demselben die Binden. Der von *Mitscherlich* angegebene Cement-Wasserglasverband sollte nach seiner Erhärtung von der Nässe gänzlich unbeeinflusst bleiben, hat aber nach *v. Bruns*' Erfahrungen die auf ihn gesetzten Erwartungen nicht erfüllt. *Böhm* fand, dass das Trocknen des Wasserglases am schnellsten durch einen Zusatz von kohlensaurem Kalk und Aetzkalk oder Kalkhydrat ($^1/_{12}$, bez. $^1/_6$ des kohlensauren Kalkes) erfolgte, und nannte einen derartigen Verband den Wasserglas-Kittverband.

Muselli in Bordeaux räth, wie das *Wartmann* schon 1874 gethan hatte, zum schnelleren Erhärten den angelegten Wasserglasverband mit Alkohol zu befeuchten. Es bildet sich dabei ein glasiger Ueberzug und die Erstarrung scheint in der That rascher zu erfolgen. Nach *Coover's* Angabe endlich soll das Erhärten beschleunigt werden, wenn man das Wasserglas vor dem Gebrauche „auf einen ziemlichen Grad erwärmt".

Besondere Erwähnung verdient die von *Küster* empfohlene Mischung des Wasserglases mit Magnesit, etwa von 3 : 1, welche nicht blos ungemein elegante und zierliche, sondern

auch sehr haltbare Verbände liefert. *König* tränkt Binden aus Stautz, einem Baumwollengewebe mit einem Theile Magnesit und zwei Theilen Wasserglas, und rühmt die Brauchbarkeit dieser Magnesit-Verbände namentlich für orthopädische Zwecke, weil sie einerseits leicht und haltbar, andererseits dem Durchnässen und Abbröckeln „so gut wie gar nicht ausgesetzt sind". Bei der Behandlung des Klumpfusses fixirt er den Magnesitverband bis zur Erstarrung durch einen Gypsverband.

Das Wasserglas ist endlich noch insofern ein angenehmes Mittel, als man durch einen oberflächlichen Anstrich desselben allen möglichen Umhüllungs-, Deck- oder einfachen Schienen-Verbänden eine geringere Verschieblichkeit und grössere Haltbarkeit zu verleihen im Stande ist.

Der Paraffinverband.

Das Paraffin ist ein Gemisch fester Kohlenwasserstoffe, welches aus den Destillationsproducten bituminöser Schiefer, Kohlen, Erdölen, Theer u. A. gewonnen wird. Es ist farb-, geruch- und geschmacklos, durchscheinend, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Aether, Benzin; bei gewöhnlicher Temperatur fest, schmilzt es bei ca. 45° R., 130° F. Zu festen Verbänden ist der Stoff Mitte der sechziger Jahre zuerst von *Lawson Tait* und kürzlich wieder von *Macewen* empfohlen worden. Letzterer benützt als Grundlage rohe Baumwolle, welche mit — im Wasserbade — geschmolzenem Paraffin getränkt, zum Trocknen auf eine glatte Fläche gelegt wird und nach 3 bis 4 Minuten zum Gebrauche fertig ist. Nachdem das Glied mit einer Gazebinde umwickelt ist, wird die Paraffinwolle so angelegt, dass die Ränder übereinandergreifen, darüber kommt eine Gazebinde, durch welche das überflüssige Paraffin ausgepresst wird. Durch Eintauchen in kaltes Wasser oder durch kalte Umschläge erstarrt der Verband in wenigen Minuten. Ohne Anwendung der Kälte verzögert sich die Erstarrung um 20 bis 30 Minuten, während welcher Zeit das Paraffin seine plastische Beschaffenheit behält. Soll der Verband gespalten werden, so geschieht es am besten vor der Anwendung des kalten Wassers.

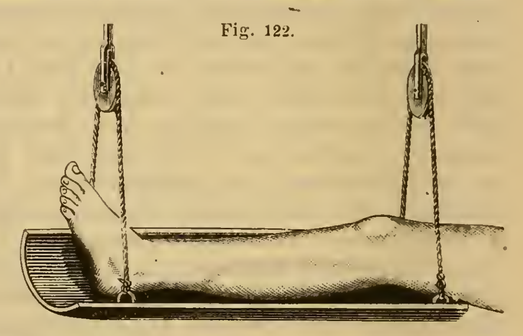
Als Vorzüge des Paraffins werden hervorgehoben: es zieht sich nicht zusammen wie Gyps, die benutzte Schiene kann durch Eintauchen in kochendes Wasser von dem Paraffin befreit und dieses wiederholt benutzt werden. Dadurch stellt es sich billiger als Gyps (1—2 Schilling das Glied). Es wird von Flüssigkeiten nicht angegriffen, die Erhärtung lässt sich nach Belieben beschleunigen oder verlangsamen. Es lässt sich vor dem Erstarren leicht mit einer Scheere und nachher mit einem Messer schneiden. — Ausser in der von *Macewen* vor-

geschriebenen Art lässt sich der Paraffinverband auch mit Hülfe gewöhnlicher Rollbinden oder der *Scultet*'schen Streifen nach Art der Kleister-, Wasserglas- oder Gypsverbände anlegen.

Wie das Paraffin, so kann auch das Stearin zur Herstellung von erhärtenden Verbänden benützt werden.

Die Schweben.

Ein verletztes oder erkranktes Glied hoch zu lagern, in der Absicht, freieren Fluss des Venenstromes zu bewirken, ist ein alter Brauch, zu dem man sich allerlei Lagerungsvorrichtungen, der Kissen und Laden bediente. Von dieser Hochlagerung auf festem Grunde ging man über auf die Hochlagerung durch Hängevorrichtungen, indem man den bislang unterhalb des Gliedes befindlichen Stützpunkt oberhalb desselben verlegte. *Ravaton*, der das Glied mit dem Zinkstiefel aufhängte, scheint zuerst den Gedanken der Suspension gefasst zu haben (1760); die erste wirkliche Schwebe aber rührt von *Löffler* her 1796, dem *Braun* 1800 und *Sauter* 1812 folgte.


Fig. 122.

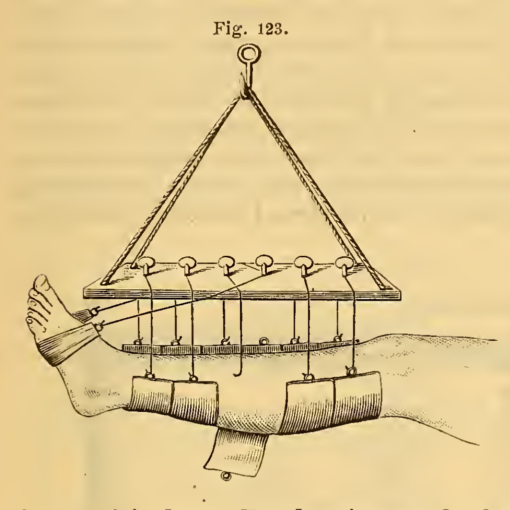
Die *Löffler*'sche Schwebe besteht aus einem etwas gehöhlten Brett, welches an jeder Ecke einen Ring trägt. An der Decke des Zimmers, oder an einem Gestell, oder Rahmen sind dem kranken Beine gegenüber zwei Rollen eingeschraubt, über welche eine mit ihren Enden an den Ringen des Brettes befestigte Schnur läuft (Fig. 122).

Bei dem *Braun*'schen Schienbeinträger (Fig. 123) ist ein Brett an vier Schnüren aufgehängt, welche, zu einem vereinigt, an der Decke oder an einem Galgen befestigt werden. In der Mitte des Brettes sind 6 Wirbel angebracht, und durch jeden derselben läuft eine 2′ lange Schnur, welche an ihren Enden mit Häkchen zur Befestigung der eigentlichen Traggurte versehen ist. — Diese beiden Schweben vertreten bereits die zwei Richtungen, nach denen hin das Verfahren sich weiter entwickelt hat. Aus der *Löffler*'schen Schwebe ging die *Sauter*'sche, und aus dieser die *Mayor*'sche Schwebe hervor. Das Unterschenkelbrett jener trägt einen Ausschnitt für die Ferse und ein Gestell für die Befestigung des Fusses. Die vier Tragschnüre des Brettes laufen zu einem Stabe empor, welcher von seinen Enden aus mit Schnüren an der Decke befestigt ist (Fig. 123). Die

von *Kluge* herrührende Befestigung des Fusses an dem Gestell ermöglichte in gewissem Maasse die Ausübung eines Zuges.

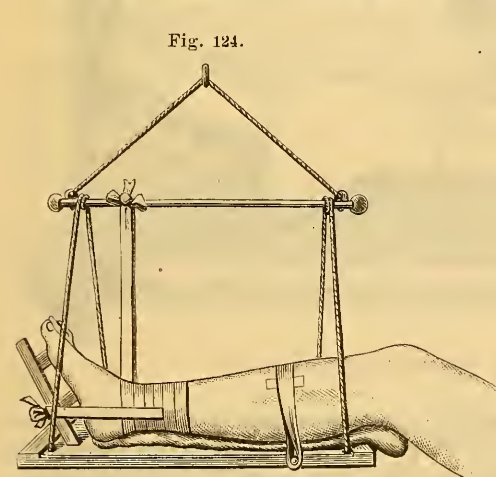
Mayor bemächtigte sich sofort der *Sauter*'schen Lehre von der Behandlung der Brüche, arbeitete dieselbe weiter aus und gab ihr den Namen der Hypnarthesie (ὑπο und νάρθηξ, die Schiene); das Brett der Schwebe ist nichts Anderes als eine unter dem Gliede ruhende Schiene, und die Hängevorrichtung nichts als das Tragband der Schiene. Mit der Schwebe suchte er die Wirkung des Zuges zu verbinden.

Fig. 123.



Faust folgte der *Braun*'schen Methode und benutzte als Unterlage des Fusses einen aufgeschnittenen Strumpf, in dessen Ränder eiserne oder hölzerne, durch eine Sperrvorrichtung von einander gehaltene Stäbe eingenäht wurden. Ein Fussbrett diente der Sohle zur Stütze; das Ganze wurde durch vier an den Ecken eines Hängebrettes befestigte Schnüre getragen.

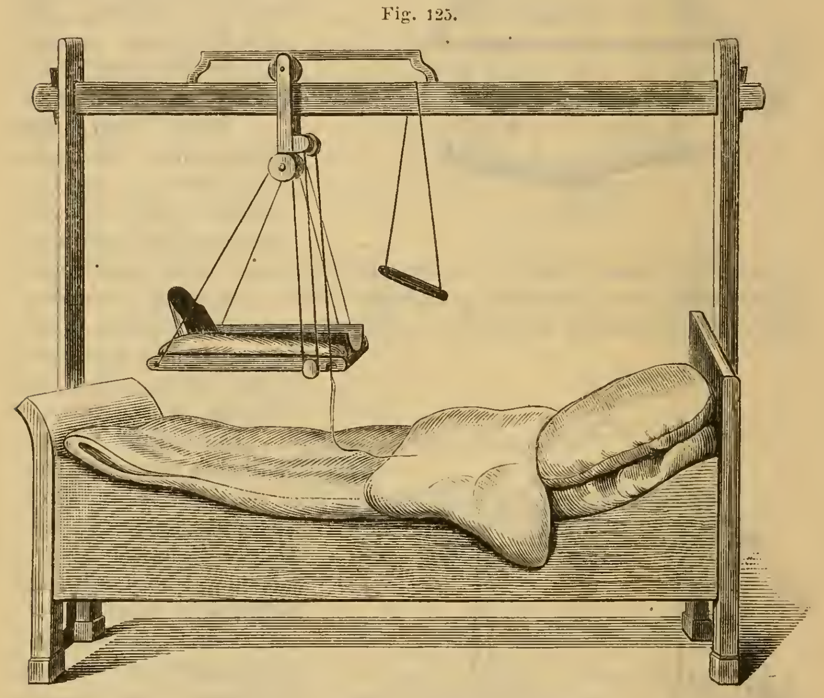
Fig. 124.



Der Zweck dieser Schweben war ein zweifacher: die Einen wollten mit denselben jede andere Behandlung ersetzen, „denn mit der Schwebe," sagt *Mayor*, „ist das schwierige, fast paradox scheinende Problem gelöst, ein gebrochenes Glied selbst unter den schwierigsten Complicationen durch die blosse Lage und ohne Schiene zu behandeln und zugleich zu gestatten, ohne Nachtheil oder Schmerzen alle horizontalen Bewegungen auszuführen". Die Anderen begnügten sich damit, dem Gliede bei gleichzeitiger Feststellung der Fragmente eine beschränkte Freiheit der Bewegungen zu ermöglichen.

Die Erfahrung hat die erstere Methode verworfen oder dieselbe allenfalls gestattet bei Fracturen des Vorderarmes und Unterschenkels, wenn der Bruch nur den einen der beiden Knochen betrifft und das Fehlen jeder Dislocation die Anlegung eines feststellenden Verbandes nicht zu erfordern scheint. Hier würden sehr einfache, etwa der Mitella parva entsprechende Vorrichtungen ausreichen: man legt das Glied in eine Tuch- oder Bandschlinge und befestigt dieselbe an einer kräftigen Reifenbahre oder an einem dachähnlichen Holzbock. Indessen auch in diesen Fällen wird man sich auf die einfache Suspension nicht verlassen, sondern dieselbe stets nur in Verbindung mit anderen Behandlungsweisen anwenden. Dann aber gewähren

Fig. 125.



Schwebe für Unterschenkelbrüche (Liebl).

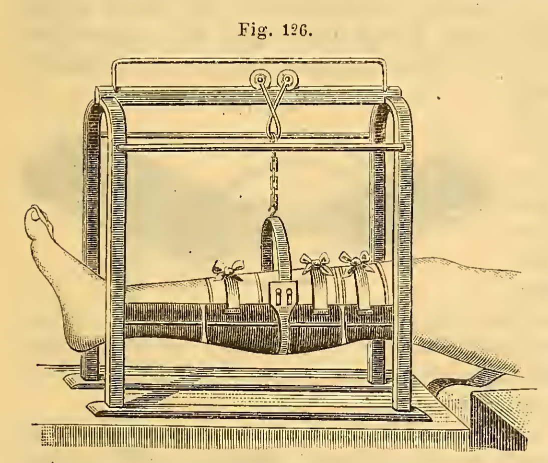
die Schweben ausserordentliche Annehmlichkeiten: sie verbinden mit der erhöhten Lage die Möglichkeit einer freieren Bewegung und machen das schwebende Glied von allen Seiten zugänglich.

Die Schwebe muss mit grösster Leichtigkeit jeder Bewegung des auf ihr ruhenden Gliedes folgen; beide müssen sich als ein Ganzes bewegen, so dass eine Sonderbewegung der Fragmente eines gebrochenen Gliedes unmöglich ist. Der dasselbe tragende Lagerungsapparat darf nicht nur hin und her pendeln, sondern er muss auch Hebelbewegungen gestatten;

das obere und untere Ende desselben muss sich je nach der Richtung der beabsichtigten Bewegungen heben oder senken können, damit nirgend Druck entsteht. Man leitet daher die den Apparat tragende Schnur über eine Rolle, wodurch gleichzeitig ermöglicht wird, dass man den Lagerungsapparat nach Bedarf höher oder niedriger stellen kann. In der nachstehend abgebildeten Vorrichtung lässt sich ausserdem die Schwebe noch mittels einer Rolle auf dem oberen Längsbalken beliebig hin und herschieben (Fig. 125).

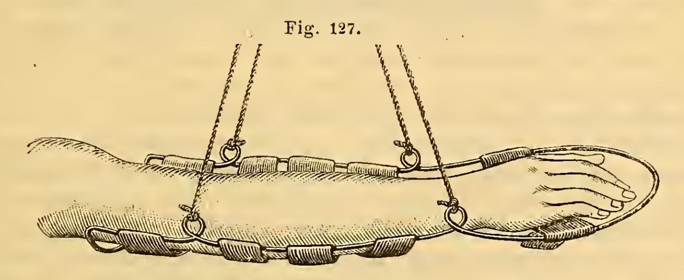
Es ist leicht ersichtlich, dass man so ziemlich jeden feststellenden Verband und jeden Lagerungsapparat in eine Schwebe verwandeln kann, man braucht demselben oben nur die Hängevorrichtung hinzuzufügen. So ist man in der That verfahren und hat beispielsweise den gebrochenen Unterschenkel auf einfachen Schienen, auf Rinnen, Laden, auf doppelt geneigten Ebenen gelagert und mitsammt denselben aufgehängt. Ein solcher Apparat ist die *Salter*'sche Schwebe, bei welcher der Stützpunkt der Tragschnur oder Kette von zwei, in einer Rinne laufenden Röllchen gebildet wird (Fig 126).

Fig. 126.



Sehr gut eignen sich für die Suspension die *Mayor*'schen Drahtschienen (Fig. 127): flache Rahmen aus starkem Eisendraht, zwischen welchem ein Netz von Bindfäden oder ein Lager von

Fig. 127.

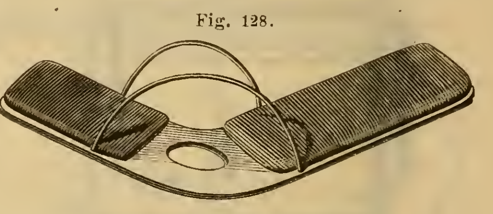


Bindengängen ausgespannt ist. Die Schienen können nach Bedarf gerade sein, sie können aber auch über die Kante oder über die Fläche gebogen werden. Die Lagerung und

Befestigung des Gliedes auf diesen Schienen und Apparaten geschieht genau so wie ohne Suspension.

Für complicirte Fracturen der Röhrenknochen oder der Gelenke, für penetrirende Gelenksverletzungen kann man die unterbrochenen Schienen benützen, oder, was im Princip dasselbe ist, Schienen, Rinnen und Kapseln mit Ausschnitten, welche einerseits den Zugang zu der verletzten Stelle freigeben, andererseits aber die stützende und haltende Kraft der Schiene nicht aufheben. Unter vielen andern gehört hierher die *Esmarch*'sche Doppelschiene (Fig. 128), auch Langensalza-Schiene genannt; dieselbe ist für Verletzungen des Ellenbogens bestimmt und besteht aus zwei hölzernen *Stromeyer*'schen Armschienen, von denen die untere ungepolstert, die obere gepolstert und mit wasserdichtem Zeuge überzogen ist. Ausserdem ist aus der oberen in der Ellenbogengegend ein keilförmiges Stück ausgeschnitten, so dass die Schiene in zwei durch starke Drahtbügel mit einander verbundene Stücke zerfällt. Beim Verbinden bleibt der Arm auf der oberen Schiene liegen und wird mit derselben emporgehoben, während die untere Schiene mit dem Verbande entfernt, gereinigt und mit dem Verbande wieder angelegt wird. Die obere Schiene muss vor Verunreinigung geschützt werden.

Fig. 128.



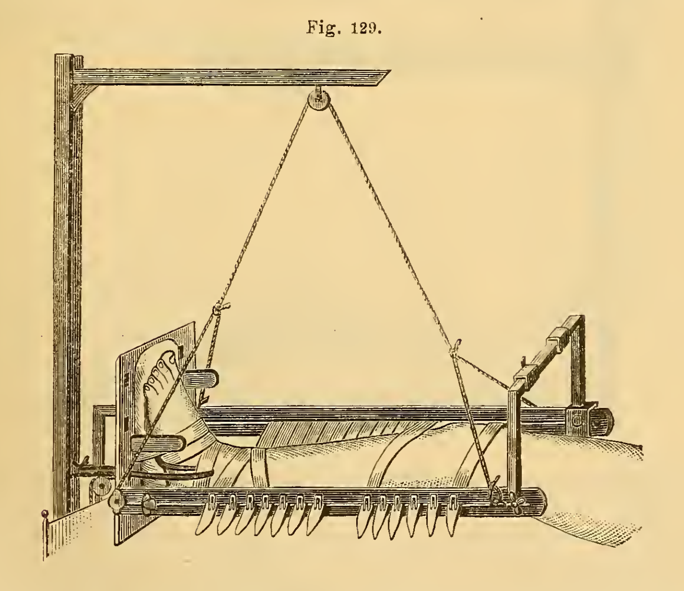
Soll das Glied unterhalb der Schiene lagern, so wird dasselbe entweder straff an der Schiene befestigt, oder es ruht in losen Gurten oder Matten, so dass es gewissermaassen zweimal aufgehängt ist. Den letzteren Weg sahen wir schon von *Braun* im Jahre 1800 mit seinem Schienbeinträger einschlagen; ihm folgten *Faust*, *Förster* und zahlreiche andere Wundärzte. Aus jedem mit einem Spalt versehenen Brette, aus jedem einfachen oder doppelten Rahmen von Telegraphendraht oder Holz lässt sich eine solche Schwebe ohne Weiteres herstellen, indem man die einzelnen Streifen der *Scultet*'schen Binde in beliebigem Abstande von einander so befestigt, dass sie ein muldenförmiges Lager für das Glied abgeben.

Weniger einfach ist der von *Bruns* erfundene Apparat, welcher von ihm zur Behandlung einfacher und complicirter Fracturen auf das Wärmste empfohlen wird und daher hier nicht übergangen werden darf. Der Apparat besteht aus vier fast in ihrer ganzen Länge gespaltenen Eisenschienen, welche durch Schrauben so mit einander verbunden sind, dass sie übereinander geschoben und ausgezogen werden können. Am unteren Ende dieser Schienen ist rechtwinklig ein Fussbrett angefügt, welches gleichzeitig mit einer Zugvorrichtung versehen ist,

Die oberen Enden der Schienen werden durch einen gewinkelten Eisenrahmen gestützt und auseinander gehalten, welcher sich auch an jeder anderen Stelle der Schienen anbringen und nach Belieben verengern oder erweitern lässt. Für Oberschenkelfracturen dienen zur Befestigung am Becken zwei Ansatzstücke, ein äusseres und ein inneres. — Zur Lagerung und Befestigung des Gliedes dienen 4—5 Ctm. breite, 30—60 Ctm. lange Gurte oder Leinwandstreifen, welche man (wie *Scultet*'sche Streifen) unter das Glied bringt, die Enden derselben jederseits von innen her durch den Schienspalt zieht und mit Drahtstiften so befestigt, dass jeder einzelne Streifen glatt und straff anliegt. Um eine bessere Fixation des Gliedes bez. der Bruchenden zu erzielen, bringt man in ähnlicher Weise auch auf der vorderen Fläche des Gliedes einige Streifen an.

Zum Gebrauche stellt man zunächst Schienen und Bügel der Länge und Dicke des Gliedes entsprechend, befestigt die

Fig. 129.

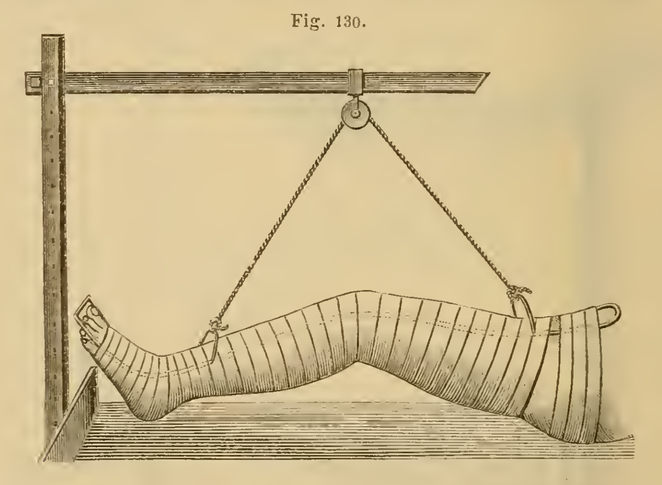


Streifen oder Gurte vorläufig, bringt den Apparat unter die emporgehaltene Extremität, lagert dieselbe so, dass der Schienenspalt und die Längsachse des Gliedes parallel und in gleicher Höhe verlaufen, und befestigt nun die Streifen endgiltig. — Der Apparat kann ebenso gut zur Suspension wie zur einfachen Lagerung benützt werden; im ersteren Falle hängt man ihn mit Hilfe von Schnüren und Rollen auf (Fig. 129); im letzteren wendet man den Eisenbügel nach unten und setzt an das Fussbrett noch ein Stück an, so dass dem Apparate zwei Stützen gegeben sind.

Das lose, lockere Aufhängen eines gebrochenen Gliedes auf Schleifen aus Gurten, Tüchern oder Bindenstreifen gewährt ebenso wenig eine genügende Feststellung wie das blosse Lagern auf einem schwebenden Brette. Man half sich daher in der Weise, dass man das Glied straff gegen die über ihm befindliche Schiene anzog. Man gewann so eine Ober- oder Vorderschiene und nannte, im Gegensatz zur Hypnarthesie (Hinter- oder Unterschiene), das Verfahren Epinarthesie, welches von *Smith* in Baltimore herrührt.

Die *Smith*'sche Schiene (Fig. 130) ist ein, etwa 1 Meter langes Parallelogramm aus starkem Eisendraht, entspricht in ihrer Breite dem Querdurchmesser des Gliedes, ist durch zwei Querstangen verbunden und mit zwei verschiebbaren, kräftigen Eisenbügeln versehen. Die für den Oberschenkel bestimmte Schiene reicht von der Crista ossis ilei herab bis zu den Zehen und

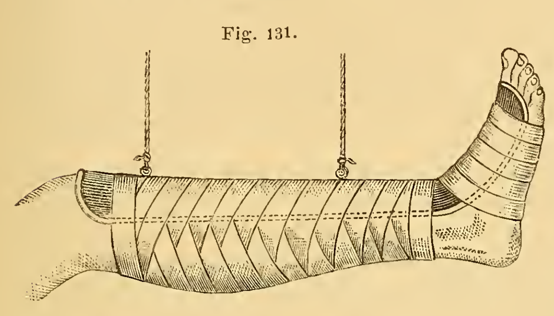
Fig. 130.



wird mittelst einer besonderen Zange derartig zurecht gebogen, dass sie eine vierfach geneigte Ebene darstellt, deren zwei einspringende Winkel der Schenkelbeuge und dem Fussgelenke, deren vorspringender Winkel dem Kniegelenke entsprechen. Zum Gebrauche schiebt man die beweglichen Bügel an die Stellen, von welchen die Tragschnur ausgehen soll, umwickelt die Schiene und ebenso das Glied mit einer Binde, legt dann die Schiene an und befestigt sie mit Heftpflasterstreifen oder Binden. Schenkelbeuge und Fussrücken werden durch aufgelegte Polster gegen Druck geschützt; etwaige Wunden bleiben für den antiseptischen Verband frei. Die Tragschnur läuft über eine Rolle, und trägt an jedem Ende einen Haken, welcher in eine von den bügelförmigen Oesen eingreift. Das Verfahren ist hauptsächlich für Oberschenkelbrüche in den unteren beiden Dritteln bestimmt, während es für die Fracturen des oberen

Drittels genügende Sicherheit nicht gewährleistet. — Die für den Unterschenkel bestimmte Schiene muss von der Kniescheibe bis zu den Zehen reichen, und in ihrer Biegung genau der rechtwinkeligen Stellung des Fusses entsprechen. — Soll die *Smith*'sche Schiene gleichzeitig als Zugverband gelten, dann muss der Stützpunkt der Schnur möglichst weit abwärts von der Stelle angebracht werden, auf welcher der Zug wirken soll.

Fig. 131.



Statt der Drahtschienen kann man auch hier solide Schienen aus Holz, Blech, Guttapercha oder Filz benutzen (Fig. 131). Am bequemsten sind die beiden letzten Stoffe, indem man aus denselben eine den Formen des Gliedes eng sich anschmiegende Halbrinne bildet, dieselbe mit Rollbinden befestigt und durch Bestreichen mit Wasserglas ein Verschieben der einzelnen Bindetouren verhindert. Handelt es sich um eine

Fig. 132 a.

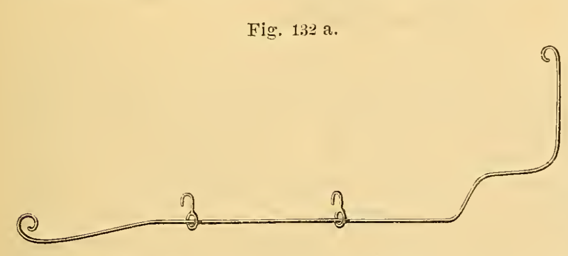
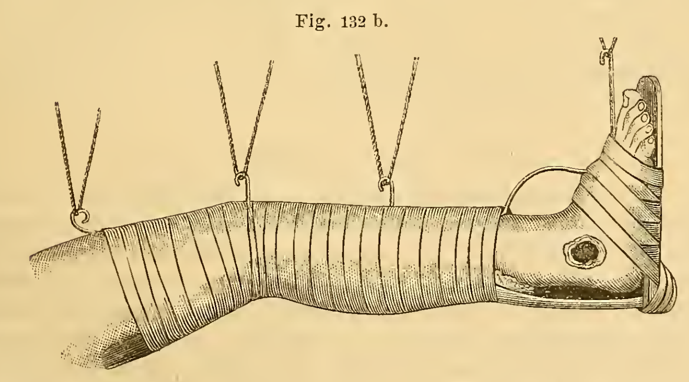


Fig. 132 b.



complicirte Fractur; so lässt man die Wunde frei — vorausgesetzt, dass sich dieselbe nicht an der vorderen Fläche befindet — und legt einen antiseptischen Wundverband an, dessen Wechsel ohne Abnahme der Schiene möglich ist. Auch *Beely*'s

Gyps-Hanfschienen lassen sich in ähnlicher Weise verwenden; man hat nur nöthig, Drahtösen einzugypsen und diese an den Schnüren einer Schwebevorrichtung zu befestigen.

Will man den geschlossenen oder gefensterten Gypsverband mit der Suspension verbinden, so empfehlen sich *Esmarch*'sche Gyps-Schwebeschienen: das Bein ruht auf einer mit einem Fussbrett versehenen, in der Gegend des Fussgelenkes sehr schmalen Holzschiene und wird mitsammt dieser Holzschiene und dem auf dem Rücken der Extremität angebrachten Suspensionsdrahte eingegypst (Fig. 132 a u. b).

Analoge Apparate, aus Holzschienen und Drahtbügel bestehend, sind von *Esmarch* auch für das Knie-, Hand- und Ellenbogengelenk angegeben. Für viele Fälle indessen bedarf es besonderer Vorrichtungen nicht, sondern es genügt, das mit dem Gypsverbande umgebene Glied mit Hilfe von Stricken, Binden oder Tüchern an der Decke des Zimmers, an einem Holzrahmen oder an einer starken Reifenbahre aufzuhängen.

Zugverbände.

Man hat die Zugverbände systematisch geordnet und sie eingetheilt einmal nach der Richtung des wirkenden Zuges und das andere Mal nach dem Grade, in welchem die ziehende Kraft zur Verwendung kommt. Man unterscheidet demnach einerseits Achsenzug- und Winkelzug-, andererseits Vollzug-, Halbzug-, regulirbare Halbzugverbände und theilt diese Hauptgruppen ein in zahlreiche Unterabtheilungen. So gerechtfertigt derartige Systeme auch sind, so darf man sich doch nicht allzusehr in dieselben vertiefen, wenn anders sie überhaupt das Verständniss fördern sollen. Die im Nachstehenden befolgte Eintheilung nimmt einerseits Rücksicht auf die Hilfsmittel, vermöge derer ein Zug ausgeübt wird, und anderseits auf die Verletzungen und Erkrankungen, welche in erster Linie die Anwendung des Zuges erheischen.

I. Der Zug durch Gewichte.

a) bei Knochenbrüchen. — Es liegt in der Natur der Sache, dass Zugverbände mit Hilfe von Gewichten vorzugsweise für Fracturen der unteren Gliedmassen geeignet sind. Man hat sie allerdings bei Fracturen der oberen Gliedmassen versucht, aber die Versuche gewähren nur in ganz vereinzelten Fällen wirklichen Nutzen, in anderen müssen sie geradezu als schädlich bezeichnet werden. Das gilt namentlich von dem *Clark*'schen Verfahren. Der Kranke hält sich aufrecht, sitzend oder stehend, der Unterarm ist rechtwinklig gebeugt, von dem gebrochenen Oberarm hängt frei herab ein Gewicht, welches natürlich bei jeder Bewegung hin und her baumelt und weder

die Verwachsung der Bruchenden beschleunigen, noch dem Kranken selbst besondere Annehmlichkeiten bereiten dürfte. — Die Fracturen der oberen Glieder erfordern den Zug durch Gewichte und die dadurch bedingte horizontale Lage überhaupt nicht, mit Ausnahme etwa der Fractur des oberen Humerusdrittels mit einer sonst nicht zu beseitigenden Dislocation. Hier bringt man den Arm, während der Kranke liegt, in diejenige Stellung, welche die vorhandene Dislocation am besten ausgleicht, suspendirt den Arm in dieser Stellung mit Hilfe von Verbandtüchern und einer Reifenbahre und hängt die Gewichte an. Ebensogut kann man den Arm auf einen rollenden Apparat legen und sich dabei der Eisenbahn oder der *Salter*'schen Schwebe bedienen.

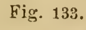
Indessen auch von diesem Verfahren wird man nur selten Gebrauch machen können; das eigentliche Gebiet für den Zug durch Gewichte sind die unteren Gliedmassen. Hier ist das typische Verfahren, wie es bei einem Schenkelbruch zur Anwendung kommt, folgendes: Der ziehende Körper ist ein Gewicht oder ein entsprechend schwerer Sack mit Sand, Steinen etc. Grundsätzlich beginnt man stets mit leichterem Gewichte (2 bis 3 Kilogramm) und geht erst allmälig zu schwererem über (4, 5 bis 6 Kilogramm). Die ziehende Kraft wird von dem Gewichte zu der Extremität mit Hilfe einer Schnur hinübergeleitet, welche an derselben befestigt wird. Letzteres geschah früher allgemein durch gepolsterte Ledergurte, welche oberhalb der Malleolen angelegt, aber regelmässig schlecht vertragen wurden. Nicht zum geringsten Theile hing das Geschick der Zugverbände von dieser Art der Befestigung ab, denn erst nachdem man gänzlich mit ihr brach, gelang es, den dauernden Zug, die permanente Extension, zu einer der wichtigsten therapeutischen Massnahmen auszubilden.

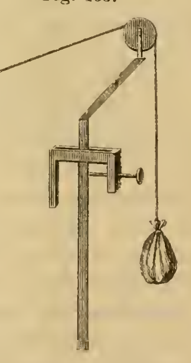
Mit Zunahme des Gewichtes steigt der Druck an der Angriffsstelle und man war daher bemüht, die Wirkung des Druckes durch Vergrösserung der Angriffsfläche abzuschwächen. Am besten haben sich dabei 5 bis 6 Ctm. breite Heftpflasterstreifen bewährt, welche an der einen Seite des Beines hinab, an der anderen hinaufgeführt werden, so dass die Enden des Streifens bis dicht an die Bruchstelle reichen und die Mitte desselben an der Fusssohle nicht anliegt, sondern eine steigbügelartige Schleife bildet, welche durch ein Querbrett (Spreize, Sperrholz) auseinander gehalten wird. Nachdem die Haut des Gliedes gereinigt, erforderlichen Falles von Haaren befreit und gut abgetrocknet ist, werden die Längsstreifen in der beschriebenen Weise angelegt, zunächst mit einigen circulären Heftpflasterstreifen und dann durch eine sorgfältige Bindeneinwickelung des ganzen Gliedes befestigt. Die in die Schlinge eingefügte Spreize muss an Länge den gegenseitigen Abstand der Malleolen übertreffen, so dass dieselben nicht dem Drucke der Heftpflasterstreifen ausgesetzt sind.

Man schreibt diese Art der Befestigung gewöhnlich *Crosby* zu, doch ist der Erfinder derselben nicht festgestellt, möglich auch, dass mehrere Chirurgen gleichzeitig auf denselben Gedanken gekommen sind. *Sayre* bedient sich, statt des einen breiten, eines mehrfach gespaltenen, fingerförmigen Streifens und *Schildbach* einer grösseren Zahl schmaler Streifen, deren einer in der Mitte der einen Seitenfläche liegt, während die anderen spiralförmig verlaufen. Welche Streifen man auch benutzen mag — die Hauptsache ist, dass das Pflaster gut klebt und die Haut nicht reizt.

Wird das Heftpflaster nicht vertragen, dann wickelt man das Glied bis zur Bruchstelle mit einer Flanellbinde ein, legt einen Bindenstreifen in derselben Weise wie den Heftpflasterstreifen an, vernäht ihn mit der ersten Lage der Einwickelungsbinde und legt eine zweite darüber. *v. Bruns* bringt die Mitte eines sehr langen Bindenstreifens unmittelbar auf die Haut der Fusssohle, zieht die beiden Enden straff an, führt sie längs der Seitenflächen des Unterschenkels bis zum Knie und befestigt sie durch eine Bindeneinwickelung. Darauf führt er die freien Enden auf demselben Wege zurück, überwickelt sie abermals und knüpft unter der Fusssohle in genügendem Abstande von derselben zusammen. Die Gewichtsschnur wird mit einem Haken an dem Sperrbrett der Heftpflaster- oder Bindenschlinge befestigt.

Soll die ziehende Kraft des Gewichtes möglichst ungeschwächt zur Wirkung kommen, so müssen die Reibungswiderstände der Zugschnur vermindert werden. Das geschieht dadurch, dass man die Schnur über eine drehbare Rolle leitet, deren Drehungsachse rechtwinkelig zur Zugsrichtung steht. Kann man das Glied hoch genug lagern oder soll der Zug in schräg aufsteigender Richtung wirken, so reicht eine Rolle aus, welche am oberen Rande der Bettstelle mittelst einer Klemmschraube befestigt ist (Fig. 133). Liegt der Fuss aber tief und soll der Zug wagerecht wirken, dann muss in der Höhe des Fusses an der Innenfläche des Fussbrettes der Bettstelle eine zweite Rolle (Fig. 134) angebracht werden. Zweckmässiger ist es meist, die Schnur durch eine in der Bettstelle angebrachte Oeffnung nach aussen und dann erst über eine Rolle zu leiten.

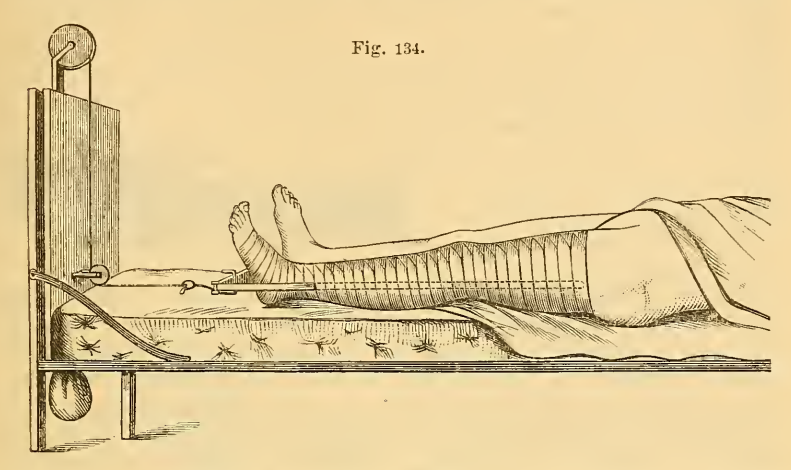

Fig. 133.



Es kommt aber weiter darauf an, auch denjenigen Widerstand zu beseitigen, welcher durch die Reibung des Beines auf seiner rauhen Unterlage entsteht. Das aber erreicht man dadurch, dass man sowohl die Grösse der sich berührenden Flächen als die Rauhigkeit derselben möglichst vermindert. Zu diesem Behufe legt man das Bein in eine flache, mit Fuss-

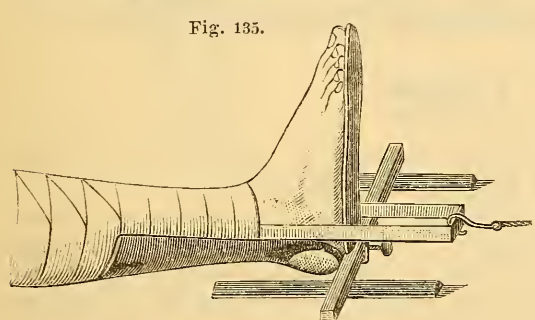
brett und Hackenausschnitt versehene, fast bis zur Kniebeuge reichende Blechrinne, welche unter dem Sohlenstück einen

Fig. 134.



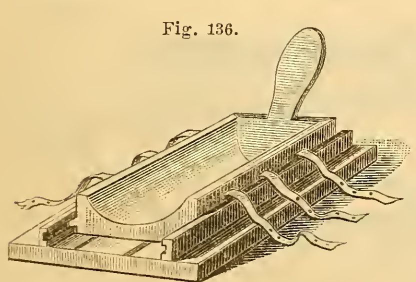
glatten, vierseitigen Holzstab trägt, der seinerseits auf der scharfen Kante zweier, zu beiden Seiten der Glieder liegender prismatischen Hölzer schleift. Dieser vortreffliche Apparat — *Volkmann's* Schleifbrett oder Schlitten (Fig. 135), sichert in hohem Maasse die Lage des Gliedes, hält den Fuss in rechtwinkeliger Stellung fest und verhindert jede Rotationsbewegung. Zur Vermeidung des Druckes muss der Fersenausschnitt gut gepolstert sein.

Fig. 135.



Das *Riedel*'sche Schleifbrett (Fig. 136) läuft seitlich in einem Falz und unten mit Rollen auf Schienen.

Fig. 136.



Bei der *Wahl*'schen Vorrichtung (Fig. 137) ruht das Bein auf einer Holzschiene mit Hackenausschnitt und Fussbrett. Die Holzschiene selbst läuft auf hölzernen Rollen in einem Holzkasten. Will man eine schiefe Ebene herstellen, dann muss die untere Rolle dicker sein als die obere.

Damit die Zugkraft ausschliesslich auf die verletzte Extremität einwirken kann, darf der Körper des Kranken dem Zuge nicht folgen, er muss daher fixirt werden. Dazu trägt in erster Linie die Schwere des Körpers und die Reibung desselben auf seiner Unterlage bei. Aber das allein reicht nicht aus und man unterstützt daher diesen Gegenhalt dadurch, dass man das Lager des Kranken in eine schiefe, nach unten hin aufsteigende Ebene verwandelt, indem man das Fussende des Bettes durch Unterschieben von Holzblöcken oder Backsteinen erhöht. Zu demselben Zwecke bringt man zwischen gesunden Fuss und Bettwand ein festes Kissen, einen dicken Holzklotz etc., oder endlich, man führt eine Schlinge (Riemen, Handtuch, Binde) zwischen den beiden Oberschenkeln hindurch

Fig. 137.

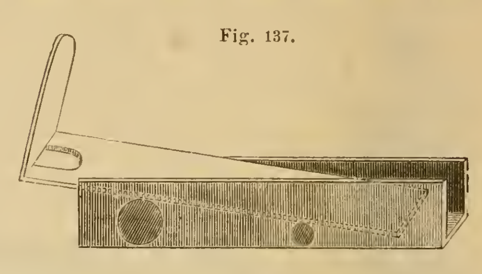
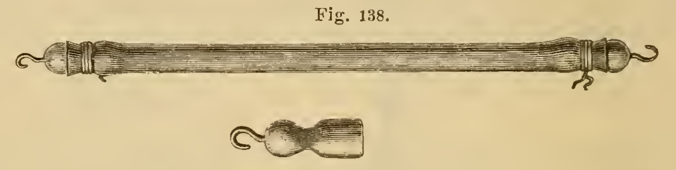


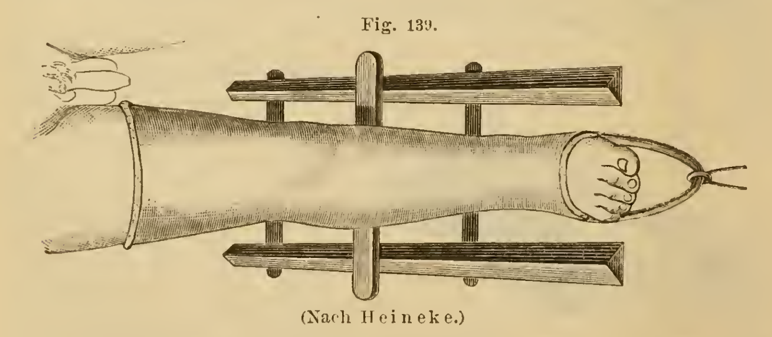
Fig. 138.



über den gut gepolsterten Damm und befestigt die Enden derselben seitlich am Kopfende der Bettstelle.

Will man einen thätigen Gegenzug ausüben, so nimmt man statt der unelastischen Riemen, Tücher oder Binden einen daumendicken Gummischlauch und befestigt denselben an der Bettstelle oder setzt ihn mit Gewichten in Verbindung. Zum Anbringen der Zugschnur werden mit Haken versehene Holzknöpfe in die Enden des Gummischlauches eingebunden (Fig. 138).

Fig. 139.



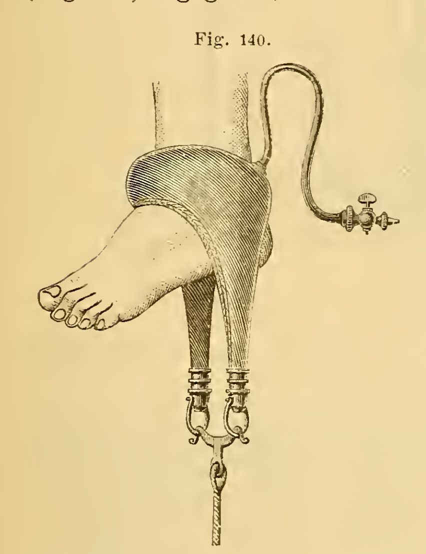
(Nach Heineke.)

An Stelle der Heftpflasterschlinge hat man Fuss und Unterschenkel mit einem Gypsverbande umgeben und an diesem

die Gewichtsschnur angebracht. Damit nun aber die Reibungswiderstände beseitigt würden und das Bein gegen Rotationen gesichert sei, gypste man den Querstab des *Volkmann*'schen Schleifbrettes mit ein (Fig.139). Das geht auch in der That sehr gut, aber der Gypsverband fängt meist, namentlich am Fussrücken, sehr bald an zu drücken und ist trotz aller Polsterung nur im Stande, geringes Gewicht (etwa 5 Pfund) zu tragen.

Galante hat schon vor langer Zeit einen Kautschukgürtel (Fig. 140) angegeben, welcher zum Einhängen der Gewichtsschnur in seitliche Fortsätze ausläuft und nach dem Anlegen mit Luft aufgeblasen wird. Dieser Kautschukgürtel lässt sich zwar ohne Weiteres mit dem *Volkmann*'schen Schlitten verbinden, aber er scheint sich praktisch nicht recht bewährt zu haben.

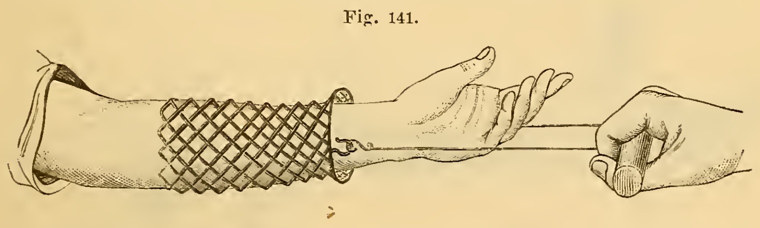
Fig. 140.



Als ein weiterer Ersatz für die Heftpflasterstreifen sind auch die sogenannten Mädchenfänger, ein Geflecht aus der Faser des Palmenholzes oder der Palmenblätter, empfohlen worden (Fig. 141).

Wie die Angriffsweise der Zugkraft, so hat man auch die Verfahren zur Beseitigung der Reibungswiderstände zu ändern gesucht und in letzterem Sinne theils Schwebevorrichtungen, theils eigenartige Apparate verwerthet.

Fig. 141.

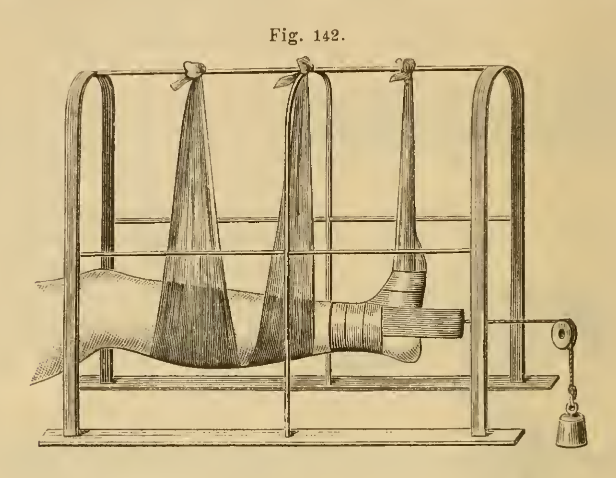


Soll der für Ober- und Unterschenkelbrüche bestimmte, oben bereits beschriebene (Fig. 129) Apparat von *Bruns* gleichzeitig zur Traction benutzt werden, so setzt man an der Aussenseite des Fussbrettes einen eisernen Bügel ein, welcher die Rolle für die Gewichtsschnur trägt. Diese selbst wird über die Rolle fort, durch die Oeffnung des Fussbrettes hindurch geführt und in die Heftpflasterschlinge eingehakt. Statt des

Zuges durch Gewichte, kann man die Elasticität starker Gummischläuche verwerthen, welche am Fuss und Eisenbügel herumgeführt werden.

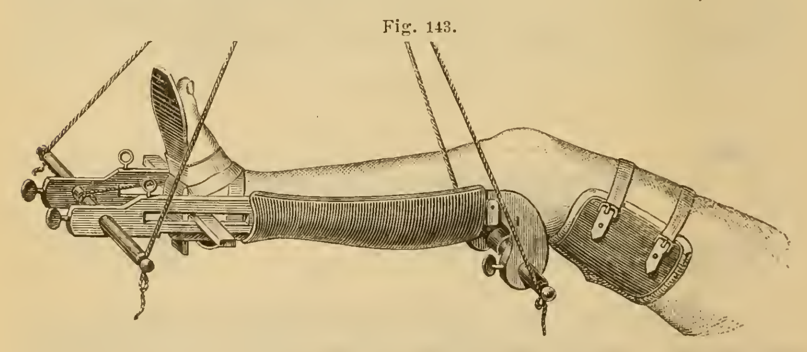
Sehr viel einfacher, freilich in ihrer Anwendbarkeit auch beschränkter ist die von *Menzel* bei Unterschenkelbrüchen an-

Fig. 142.



gewandte Suspension mit Hilfe von Verbandtüchern und einer starken Reifenbahre (Fig. 142). In ähnlicher Weise verfährt *Albert* auch bei Oberschenkelbrüchen; man muss jedoch immer darauf achten, dass die Rotation nach aussen, zu der stets grosse Neigung vorhanden ist, sowie eine Axenknickung der Bruchstelle nicht eintritt. Sehr gut eignet sich ferner die *Salter*'sche Schwebe, welche von *Intyre* mit einem eigenen Extensionsapparate ausgerüstet ist.

Fig. 143.

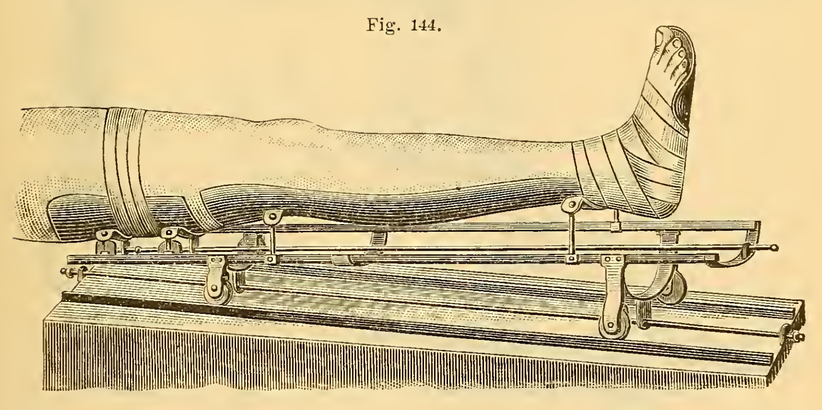


Die *Adelmann*'sche „Extensionsschwebe" für Unterschenkelbrüche (Fig. 143) besteht aus einem Rahmen, welcher durch zwei Winkelschienen und zwei runde Querstäbe hergestellt wird. Zwischen den Winkelschienen bewegt sich, ähnlich wie beim *Volkmann*'schen Schleifbrett, das Fussbrett auf einem queren Träger. An

dem oberen Querholze ist eine Hohlschiene für den Oberschenkel, stellbar angebracht, der Unterschenkel ruht in einer Leinwandmatte, welche beiderseits an den Winkelschienen festgesteckt wird. Ein Knieband und zwei Schenkelbänder befestigen das Bein an dem Apparate. Die Fixirung des Oberschenkels (Contraextension) geschieht durch die Hohlschiene und das Knieband, der Zug durch Aufwinden der Zugschnur auf das untere Querholz, durch Anhängen von Gewichten oder durch elastische Schläuche. Nach Vollendung des Verbandes und der Lagerung des Gliedes in dem Apparate werden die Hängeschnüre an die Enden der Querstäbe geknüpft.

Besondere Zugapparate, welche die Verringerung der Reibungswiderstände durch Rollen anstreben, deren Stützpunkt aber nicht, wie bei der *Salter*'schen Schwebe oberhalb, sondern unterhalb des Gliedes sich befindet, sind die Eisenbahnapparate, wie sie von *Dumreicher* erfunden und später durch von *Bruns* und *Riedel* verändert bez. vereinfacht sind. Der *Dumreicher*'sche Apparat (Fig. 144) hat zur Aufnahme des Gliedes

Fig. 144.



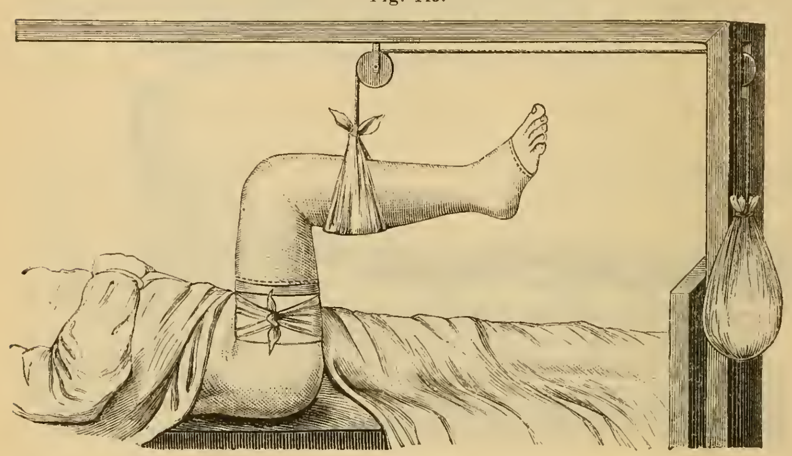
zwei flache Blechrinnen; die untere, ein *Petit*'scher Stiefel, reicht bis zum Bruche und ist mit dem Gestell durch Schrauben verbunden. Die obere Schiene nimmt das obere Fragment auf und rollt für sich allein. Das Gestell besteht aus, durch Bügel verbundenen Stahlstangen, welche auf vier Pfeilern ruhen und auf vier Rädern rollen. Dieses Gestell läuft mittelst zweier Eisenschienen auf einer schiefen Ebene, deren Neigungswinkel 5—6° beträgt, Fuss und unteres Fragment werden auf dem *Petit*'schen Stiefel, das obere Fragment an der oberen Schiene durch Binden oder Heftpflasterstreifen befestigt. Der Körper des Kranken ruht auf einer festen Matratze, welche nur bis zum Sitzknorren reicht und hier mit einem aufgeworfenen Rande endet. Der *Petit*'sche Stiefel darf nicht länger sein als das untere Fragment; man muss daher Stiefel von verschiedener Grösse haben und dann lässt sich der Apparat auch bei

Unterschenkelbrüchen anwenden. Die Zugkraft wird geleistet durch die Schwere des Gestelles, durch die des unterhalb der Fractur gelegenen Theiles der Extremität und endlich durch angehängte Gewichte.

Die bisher beschriebene Art des Zuges geschah bei gestreckter Haltung des Gliedes und eignete sich für die Fracturen des Schenkelschaftes, des Schenkelhalses und des Unterschenkels. Ihr entgegengesetzt ist der Zug bei gebeugtem Gliede, wie er namentlich in der Aequilibrial-Methode von *Mojsisovics* zur Ausführung kommt. Diese und ähnliche Behandlungsweisen kämpfen vorzugsweise gegen die Dislocation des oberen Fragmentes und erstreben das, was auch die geneigten Ebenen, das schräg aufsteigende Schleifbrett u. A. erstreben.

Bei der Aequilibrialmethode (Fig. 145) befindet sich der Kranke auf fester Matratze in der Rückenlage, das Betttuch

Fig. 145.

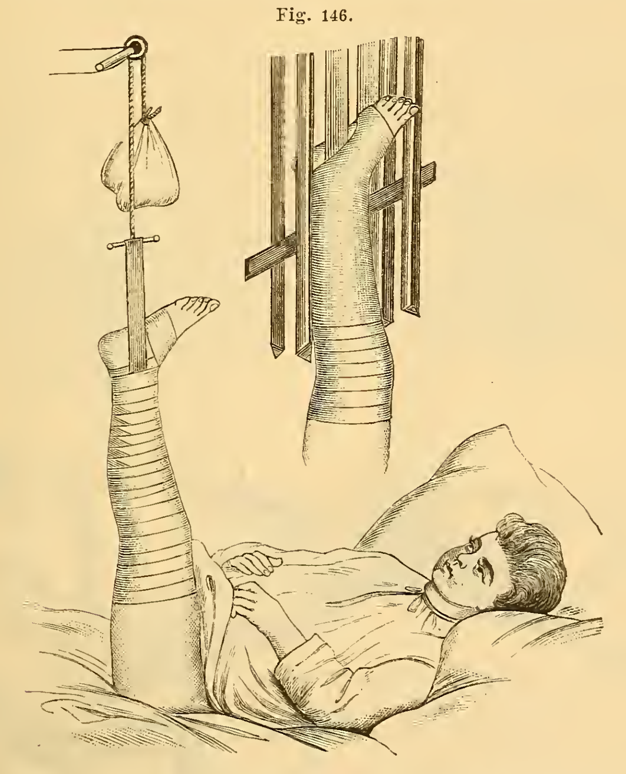


ist straff angezogen und ohne Falten; Ober- und Unterschenkel werden in rechtwinkelige Stellung gebracht und von einem Gehilfen unter mässigem Zuge so lange darin erhalten, bis der Operateur eine gut gepolsterte Pappschiene angelegt hat, welche von hinten her den Oberschenkel umfasst und deren zungenförmige Verlängerung bis unter die Wade hinab reicht. Darauf wird der Unterschenkel in die Schlinge eines Tuches gelegt, welches an der über zwei Rollen laufenden Gewichtsschnur befestigt und dauernd bestrebt ist, den Unterschenkel nach oben zu ziehen. Durch die rechtwinkelige Beugung im Knie- und Hüftgelenk werden die auf die Bruchenden vorzugsweise dislocirend wirkenden Muskeln erschlafft; die Fragmente werden, sobald man unter entsprechendem Zuge den Oberschenkel in rechtwinkelige Beugung stellt, eingerichtet, und in dieser Stellung theils durch die angelegte Schiene, theils durch den Zug

erhalten, welcher am unteren Fragmente durch die Schwere des Gewichtes, am oberen durch die Last des Körpers bewirkt wird. Bei Kindern und unruhigen Kranken wird das Becken am Bette festgebunden. Das gesunde Bein wird in dieselbe Stellung gebracht wie das kranke und in derselben mittelst einer Tuchschlinge aufgehängt. Es geschieht dies, weil dadurch der gesunden Extremität jeder Stützpunkt benommen wird, das Becken unverrückt in derselben Stellung verharrt und weil so die natürlichen Ausleerungen ohne Weiteres verrichtet werden können.

Zur Behandlung der Oberschenkelfracturen kleiner Kinder ist zuerst von *Schede*, 1877, der senkrechte Zug als verticale Suspension angewendet und seitdem mehrfach erprobt

Fig. 146.



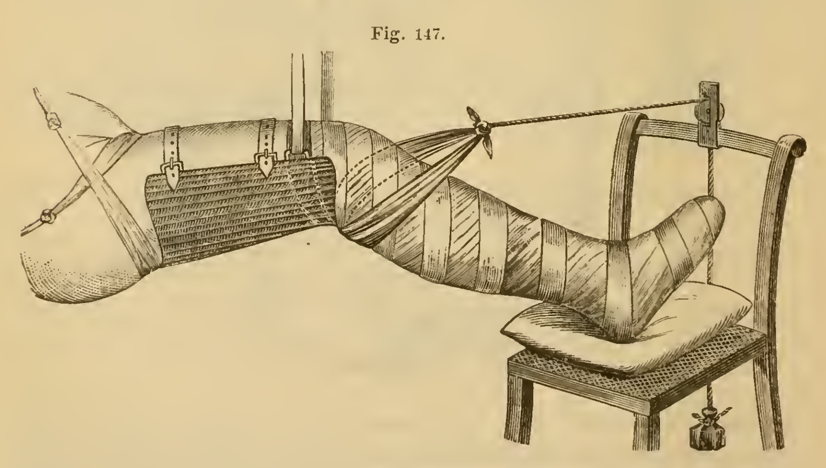
worden (Fig. 146). Man legt, nach *Lenze* eine gewöhnliche Heftpflasterschlinge an, und leitet die Gewichtsschnur über eine senkrecht über dem Becken angebrachte Rolle. Das Bein steht rechtwinkelig zum Körper, welcher mit seiner Schwere den Gegenzug ausübt; das angehängte Gewicht soll so schwer (circa 2 Kilo) sein, dass das Gesäss durch ein ganz leichtes Heben mit der Hand zum Schweben gebracht werden kann. Das

Verfahren wird gut ertragen, gestattet bequem das Unterschieben eines Steckbeckens und die Reinigung des Kindes. Um die Rotation des Fusses und damit die Dislocation ad peripheriam zu verhindern, schlägt *Lenze* vor, *Volkmann's* Schlitten in senkrechter Richtung anzubringen (Gypsverband mit einem zwischen zwei Prismen laufenden Querholz). *Jacubasch* bestätigt die guten localen Erfolge des Verfahrens, weist aber darauf hin, dass bei der anhaltenden Rückenlage sich leicht bedenkliche Lungenerscheinungen einstellen.

Die dauernde Rückenlage indessen ist nach *Kümmel* unnöthig; die Kinder können sich aufsetzen oder doch mit Rücken und Kopf erhöht gelagert werden. Auch die rotatorische Dislocation ist nach den im Hamburger Krankenhause gemachten Erfahrungen nicht zu befürchten, und die *Lenze*'sche Vorrichtung daher überflüssig.

Wenn schon zur Bekämpfung der Dislocation des oberen Bruchendes nach aussen das Anbringen einer Contraextensionsschlinge an der gesunden Seite des Beckens meist genügt, so hat doch *Hennequin* für diese Form der Abweichung ein besonderes Verfahren ersonnen, welches mithin unter den Zugverbänden dieselbe Stellung einnimmt wie die v. *Renz*'sche Spreizlade unter den Lagerungsapparaten: der Fuss, der Unterschenkel und das untere Drittel des Oberschenkels werden mit Watte gut umwickelt und der Zug bei gebeugtem Unterschenkel und abducirtem Oberschenkel mit Hilfe eines Verbandtuches angebracht, dessen Grund dicht über die Patella

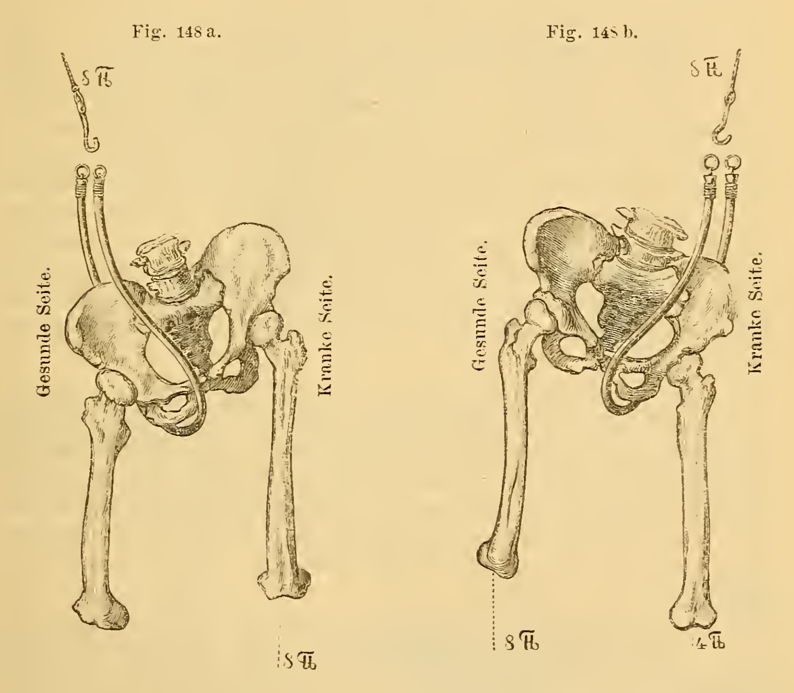
Fig. 147.



gelegt und dessen Enden gekreuzt durch die Kniebeuge nach vorne geleitet werden. Von hier geht die Gewichtsschnur über die Lehne eines Stuhles, auf welchem der kranke Fuss ruht. Die Fixirung des im Bette liegenden Körpers geschieht durch ein Tuch, dessen Mitte sich gegen das Sitzbein stemmt,

und dessen Enden, sich in der Schenkelbeuge kreuzend, mittelst Stricken zu den oberen Bettpfosten hinaufsteigen. Die hintere Fläche des Oberschenkels ruht in einer Leinwandrinne, an deren vorderen Rändern zwei Holzschienen eingenäht sind; alle zusammen werden durch eine Rollbinde oder durch Gurte befestigt. Mittelst zweier Tragschnüre, welche an den vorderen Enden der Seitenschienen angeknüpft werden, wird der Schenkel aufgehängt. — Neuerdings hat *Hennequin* die Leinwandlade ersetzt durch eine Drahtgitterrinne, welche mit einem Ausschnitte für die Kniebeuge versehen ist (Fig. 147).

b) Die für den Zugverband besonders geeigneten Gelenkaffectionen sind nach *Volkmann*: Contracturen des Hüft-



und Kniegelenks, bei noch bestehenden Entzündungen oder nach Ablauf derselben, vorausgesetzt, dass nicht zu feste, narbige, oder gar knöcherne Verwachsungen der Gelenkenden vorliegen. Wennschon es sich meist nicht um reine Flexionsstellung handelt, sondern sich die Abductions- oder Adductionsstellung mit jener zu verbinden pflegt, so ist das Verfahren dennoch im Stande, alle diese abnormen Stellungen meist rasch auszugleichen. Bei hochgradiger Adductionscontractur (Verkürzung des Beines) gelingt die Verbesserung schneller, wenn man zu dem Zuge am kranken Beine einen Gegenzug an der gesunden Seite hinzufügt. Hiezu dient ein daumenstarker

Gummischlauch, dessen Mitte auf dem Damme reitet und dessen Enden mit Gewichten belastet sind. Der spitze Adductionswinkel, den das kranke Bein mit dem Becken bildet, wird so von seinen beiden Schenkeln her auseinander gezogen (Fig. 148 a). Bei Abductionsstellungen (Verlängerung des Beines) wird der Hauptzug ausgeübt am gesunden Beine und der ebenso starke Gegenzug an der kranken Beckenseite. Ein geringer Zug mit leichtem Gewicht wird am kranken Beine angebracht, theils um dasselbe ruhigzustellen, theils um eine schwache „Distraction" auszuüben (Fig. 148 b).

2. Spontane Verschiebungen der articulirenden Flächen (pathologische Luxationen).

Was die unmittelbare Wirkung des Zuges betrifft, so nimmt man an, dass dieselbe theils in einem Voneinanderziehen der Gelenkenden, theils in der Feststellung derselben, theils in einer, freilich nicht völlig gekannten Veränderung des intraarticulären Druckes bestehe. Auf Grund dieser mechanischen Wirkung zählt man den dauernden Zug zu den antiphlogistischen Heilmitteln und da man die distrahirende Wirkung für die wesentlichste hielt — sie setzt den gegenseitigen Druck der Gelenkenden herab, stillt den Schmerz, schafft für die Ausheilung günstige Bedingungen — so nannte man nach ihr das Verfahren die Distractionsmethode. Der dauernde Zug ist aber auch ein rein orthopädisches Mittel, welches, wie bereits angegeben, im Stande ist, eine grosse Zahl abnormer Stellungen zu beseitigen.

Die Technik des Verfahrens bei Hüftgelenkerkrankungen ist dieselbe wie bei Oberschenkelfracturen, nur dass man bei Anlegung der Heftpflasterschlinge die freie Wahl hat, die Streifen bis dicht unter das Knie oder über dasselbe hinaus zu führen. Bei hochgradigen Beugungscontracturen sucht man die orthopädische Wirkung des Zuges dadurch zu steigern, dass man das Becken durch Unterschieben eines festen Polsters erhöht.

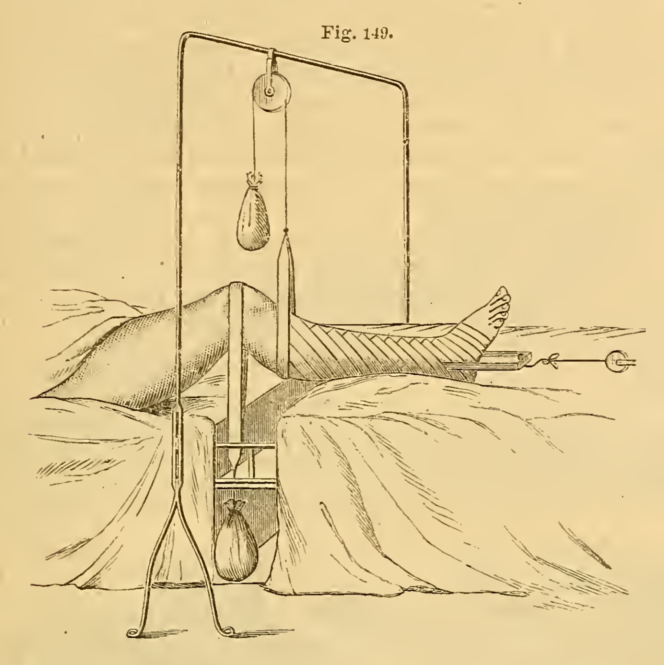
Richtet sich der Zug gegen eine Erkrankung des Kniegelenkes, so beginnen die Heftpflasterstreifen unterhalb desselben. Handelt es sich um eine Contractur mit Verschiebung der Tibia nach hinten, dann fügt man, nach *Schede's* Vorgange, dem wagrechten Zuge noch zwei senkrechte Züge hinzu, von denen der eine nach unten, der andere nach oben hin wirkt. Dieser hat seinen Angriffspunkt an der hinteren oberen Fläche des Unterschenkels, jener an der vorderen Fläche des Kniegelenkes, quer über dasselbe hinweg (Fig. 149, S. 161).

3. Der *Pott*'sche Buckel, die Caries der Wirbel.

Hier wandte man früher die Distraction in aufrechter Stellung an, indem man den Kopf in eine Schlinge hing und den Zug durch das Gewicht des Körpers ausüben liess. Später verband man den Gewichtszug am Kopfe mit der Lagerung

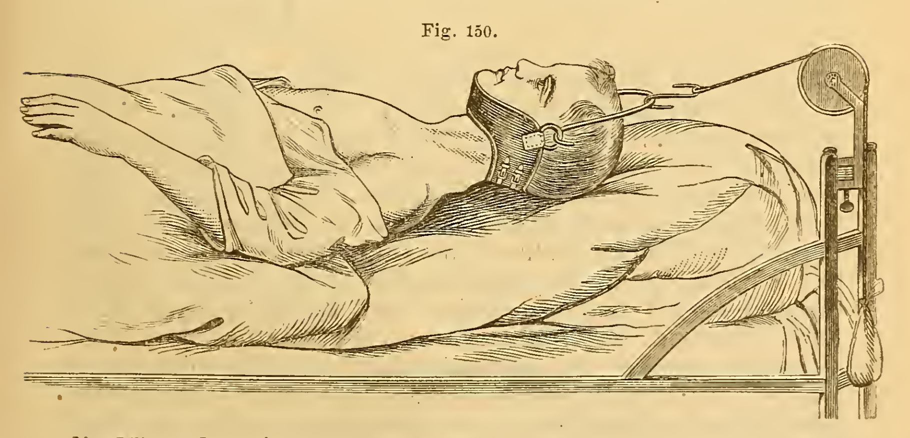
auf einer schiefen Ebene, welche ermöglichte, als Gegenzug die Schwere des nach abwärts gleitenden Körpers zu benützen.

Fig. 149.



Volkmann wählte die horizontale Lage bei Erkrankungen der Halswirbel und bediente sich zur Befestigung der Gewichtsschnur am Kopfe des Eisenbügels und des ledernen Kinngurtes der *Glisson*'schen Schwinge (Fig. 150). Doch lässt sich auch hier das Heftpflaster verwerthen, indem man zwei Streifen nimmt,

Fig. 150.

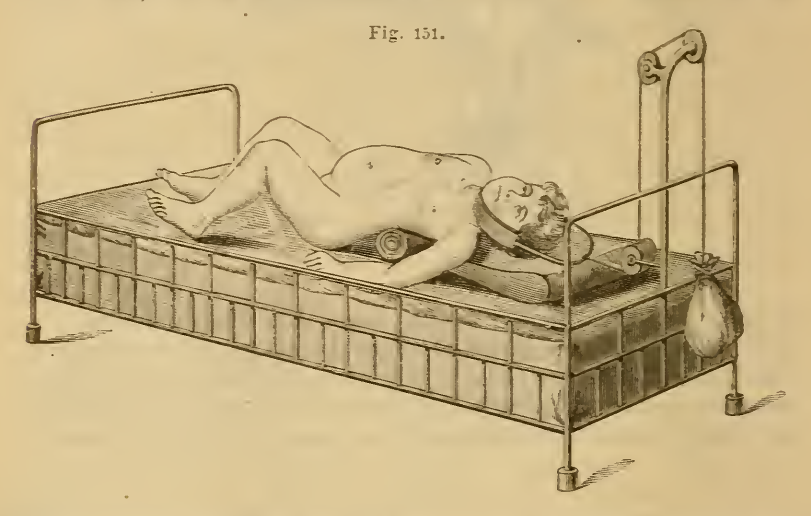


die Mitte des einen unter das Kinn, die des anderen in den Nacken legt, die Enden nach oben führt und in der Höhe der

Ohren durch eine bügelförmige Draht- oder Holzspreitze auseinanderhält.

Sitzt die Wirbelerkrankung tiefer, so ist der einfache Gewichtszug am Kopfe in der Regel nicht ausreichend, auch ein am unteren Körper angebrachter Gegenzug genügt nicht. In diesen Fällen verbindet man den Gewichtszug mit der „Reclination“ oder wendet diese für sich allein an, d. h. man benutzt die Last des Körpers, um die beabsichtigte distrahirende Wirkung hervorzubringen. Zu letzterem Zwecke angegebene Vorrichtungen sind die Schwebe von *Rauchfuss* und die Lagerung auf Rollkissen nach *Maas*, welche durch Erheben und Unterstützen des prominirenden Theiles der Wirbelsäule und durch den Zug des nicht unterstützten Theiles eine starke Rückwärtskrümmung hervorbringen. Beide Verfahren gehen davon aus, die nicht unterstützten Theile als Hebelarme zu

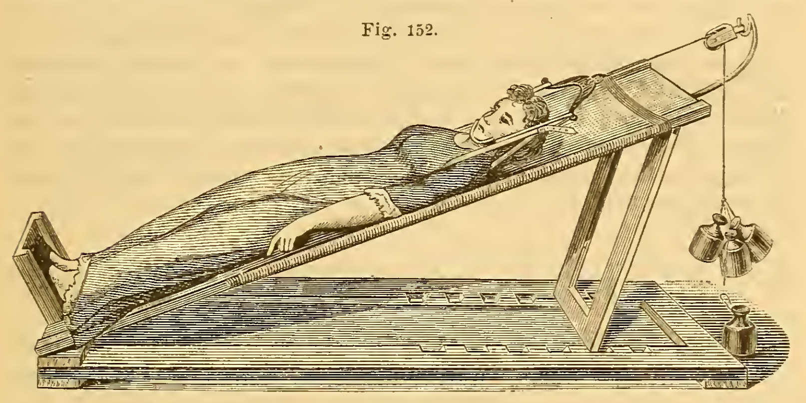
Fig. 151.



benutzen und vermöge der Schwere derselben jene distrahirende Wirkung und damit die Entlastung der erkrankten Wirbel zu verursachen. Da der auf dem Gurt der *Rauchfuss*'schen Schwebe oder auf dem *Maas*'schen Rollkissen ruhende Theil der Wirbelsäule vom Lager abgehoben ist, so müssen selbstverständlich die nach oben und unten benachbarten Theile zum Lager hinsinken und dadurch eine Dehnung der vorderen Theile der Wirbelsäule an der unterstützten Stelle derselben hervorbringen. — Die von *Maas* unter den Buckel gelegten Rosshaarrollen sind 60—70 Ctm. lang und etwa $^1/_2$—$^2/_3$ so dick, als die Innenseite des Oberarmes lang ist. Liegt der Gibbus so, dass der eine Hebelarm zu kurz ist, um eine genügende Distraction zu bewirken, so soll man durch aufgelegte Sandsäcke, oder durch Gewichtszug nachzuhelfen suchen *(Scriba)* (Fig. 151).

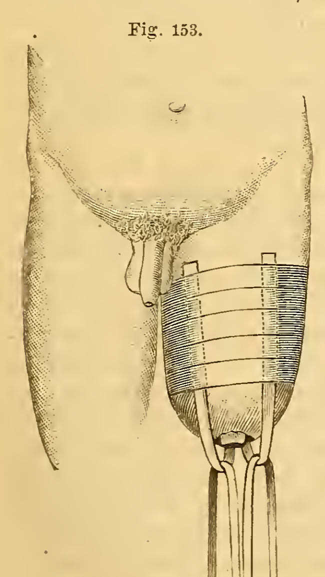
Uebrigens aber ist diese Behandlung der Wirbelcaries keineswegs ein allseitig gebilligtes Verfahren; namentlich verwirft *Eulenburg* dasselbe vollständig, weil durch eine „Distention" der Wirbel die zur Heilung erforderliche Bildung von Synostose geradezu verhindert, oder wenigstens ausserordentlich verzögert und erschwert werde.

Fig. 152.



Bei Skoliose ist der dauernde Gewichtszug nach *Volkmann* nicht am Platze, weil es nicht gerechtfertigt wäre, die sonst gesunden skoliotischen Kinder für lange Zeit an das Bett zu fesseln. *Beely* hat daher folgendes Verfahren angegeben (Fig. 152): Der Kranke liegt auf einem mit starker Leinwand überzogenen, schräg gestellten Rahmen; der Zug wird mittels eines Kinn-Hinterhauptgurtes und zweier Achselgurten durch Gewichte ausgeübt. Das Hauptgewicht fällt den Achselgurten zu, weil der Zug von 5—6 Kilo am Kopfe bald sehr lästig werden würde. Wo die Verhältnisse es gestatten, lässt *Beely* die Patienten täglich 1 bis 2 Stunden liegen und ein Gewicht von 6—8 Kilo bei kleineren, von 8—12 Kilo bei grösseren Patienten anwenden.

Fig. 153.



Unter geeigneter Abänderung lässt sich der Gewichtszug weiterhin zur Dehnung von Narben, zur Geradrichtung von Knochen, zum Verziehen der Haut u. ähnl. verwerthen. Um bei Amputationsstümpfen die Weichtheile über den aus denselben hervorragenden Knochen zu ziehen, legt man an mehreren Stellen des Stumpfes Heftpflasterschlingen an, befestigt dieselben durch kreisförmige Streifen und

setzt sie mit der Gewichtsschnur in Verbindung (Fig. 153). Will man den elastischen Zug anwenden, dann schiebt man einen hölzernen oder eisernen Rahmen oder Bügel so über den Stumpf, dass die Längsstäbe zu beiden Seiten des Stumpfes, der Querstab vor dem Stumpfe zu liegen kommt. Die Seitenstäbe werden durch Binden am Gliede befestigt und die Heftpflasterschlingen durch Kautschukschläuche mit dem Querstabe des Bügels verbunden. (*v. Bruns.*)

Auch zur Lösung von Ligaturfäden hat man den Zug kleiner Gewichte benutzt. War der Faden in Folge einer zu geringen Eiterung nicht zur Lösung gelangt, so wuchs derselbe ein, d. h. die Wunde schloss sich bis dicht an den Faden heran. Damit derselbe nun die Gewebe durschneiden könne, knüpfte man an seine freien Enden eine Bleikugel, welche mit ihrer Zugkraft allmälig die beabsichtigte Wirkung hervorbrachte.

II. Zugverbände mit Verwerthung von elastischen Schläuchen, Binden, Heftpflasterstreifen.

Dass die Zugkraft der Elasticität mit Hilfe von Kautschukschläuchen oder Kautschukringen, sowohl bei Knochenbrüchen als bei Gelenkerkrankungen, häufig als Ersatz des Zuges durch Gewichte dient, ist bereits mehrfach hervorgehoben worden. Für den dauernden Zug aber hat der Kautschuk die Schwäche, dass er eine genaue Bestimmung der Zugkraft nicht zulässt, und in mehr oder weniger kurzer Zeit unbrauchbar wird. Letzterer Uebelstand ist indessen zum grossen Theil beseitigt, da die heutige Kautschukindustrie sehr haltbares Material zu liefern im Stande ist.

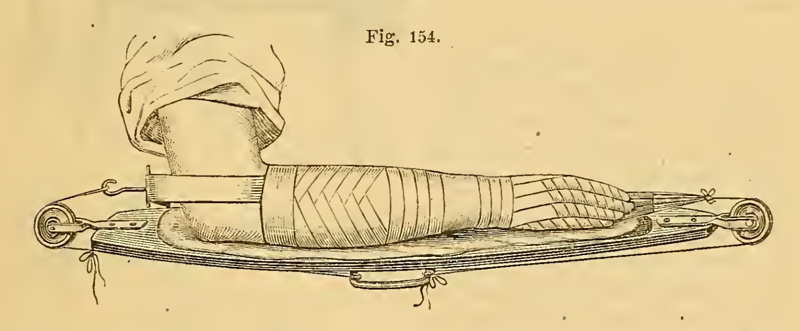
Für die dauernden Zugverbände der unteren Extremität ist der Zug durch Gewichte durchweg vorzuziehen. Dagegen ist beim Transport Verletzter der elastische Zug allein zu verwerthen. In diesem Sinne hat *Esmarch* seinen Tragbahren-Extensionsverband für den Transport bei Schussfracturen des Oberschenkels angegeben; die elastischen Ringe werden an dem oberen oder unteren Theile der Tragbahre befestigt; als Contraextensionsgürtel dient der Leibgurt, oder das Beinkleid des Verwundeten, welches an der Aussenseite bis zum Becken, an der Innenseite bis zur Mitte des Oberschenkels hin aufgeschnitten und bis zum Damme hin aufgerollt wird. Um die seitlichen Schwankungen des Beines zu verhüten, wird der Stiefel in eine Fusslade verwandelt, indem man den Schaft in der Mittellinie von oben herab bis zum Spanne aufschneidet und von hier seitliche Bogenschnitte bis zur Sohle führt. Durch Zurückschlagen des Schaftes erhält man einen Pantoffel, den man durch Aufwickeln des Schaftes auf eine Schiene (ähnlich wie beim *Volkmann*'schen Schlitten) mit einer queren Stütze versieht. — Die Gummischläuche am Fusse werden mit dem Sperrbrettchen der Heftpflasterschlinge in Verbindung gebracht.

Fehlt Heftpflaster, dann legt man eine gewöhnliche Binde in der *v. Bruns* angegebenen Art an, oder man nimmt zwei nasse Binden von der doppelten Länge des Beines, bringt auf die Mitte derselben das Sperrbrettchen an, schlägt dann beiderseits das eine Ende von vorn, das andere von hinten her in sich kreuzenden Spiralen um das Glied und befestigt sie mit einer Bindeneinwickelung.

Wenn der dauernde Zug bei Verletzungen und Erkrankungen der oberen Gliedmassen überhaupt selten erforderlich und mit Hilfe von Gewichten nicht bequem ausführbar war, so ist hier der elastische Zug letzterem insofern überlegen, als er nicht die horizontale Lage verlangt.

Waitz giebt für Handgelenkentzündungen ein Verfahren an, welches volle Beachtung verdient: Ein Brett, welches so lang ist, dass es beiderseits, an den Fingern und am Ellenbogen, etwas hervorragt, trägt an seinem vorderen und hinteren Rande eine Rolle. „Jeder einzelne Finger bekommt seinen Heftpflasterstreifen und die Streifen aller, mit einer Chirotheca

Fig. 154.



festgewickelt, gehen über einen Querstab, von dessen Mitte ein Tau ausgeht, das über die Rolle am vorderen Rande geleitet wird. Eine etwas breitere Heftpflasteransa liegt um den Ellenbogen herum dem Unterarme an, und von ihr geht ein zweites Tau aus über die hintere Rolle.“ Auf der unteren Seite des Brettes werden beide Taue durch einen elastischen Gummiring mit einander verbunden, und von dessen Spannung hängt der Grad des Zuges ab (Fig. 154).

Ein begünstigter Tummelplatz für die Erfinder von Zugverbänden aller Art ist von jeher der Schlüsselbeinbruch gewesen. Zur Ausgleichung der typischen Dislocation bedarf es eines Verbandes, welcher die Schulter nach oben, hinten und aussen zieht, und in dieser Stellung festhält. Da nun ein fester Verband, der diese Aufgabe lösen will, mindestens sehr umfangreich und unbequem sein muss, so warf man sich auf die Zugverbände und benützte alle nur erdenklichen Hilfsmittel: Binden, Tücher, Heftpflaster, elastische Binden und Schläuche, Kissen, Hebel, Federn u. s. f. um mit Hilfe derselben zum

Theil sehr kunstvolle, aber meist sehr wenig brauchbare Verbände herzustellen.

Den *Desault*'schen und *Velpeau*'schen Verband haben wir kennen gelernt; was diese mit Binden und Kissen erstrebten, das wollte *Brünninghausen* mit seinem elastischen Hebel und *Hübenthal* mit seiner Maschine erreichen.

Fig. 155.

Thomas E. Satterthwaite legt in die kranke Achselhöhle ein elastisches Wasserkissen, etwa von der Gestalt des Magens, welches dazu bestimmt ist, das äussere Fragment nach aussen zu ziehen. *Martin*'sche Binden befestigen den spitzwinklig gebeugten Vorderarm am Thorax und ziehen die Schulter nach oben.

Bei dem Verbande von *Peirce* (Fig. 155) werden beide Schultern von Kautschukringen umgriffen, welche zum Theil mit Sammt überzogen sind und von denen das für die kranke Seite bestimmte eine keilförmige Gestalt hat. Die zwischen beiden Ringen am Rücken aufgespannten elastischen Stränge ziehen die Schultern nach hinten. Der kranke Arm liegt in einer mit Riemen und Schnallen befestigten, und für das Olecranon mit einem Ausschnitt versehenen Leinwandlade. Die kranke Hand wird mit Bändern an dem Gummiringe der gesunden Schulter aufgehängt; der kranke Ellenbogen durch einen schräg über den Rücken laufenden Riemen an demselben Achselringe befestigt und gleichzeitig hochgezogen. Ein quer angelegter Riemen hält schliesslich den kranken Arm gegen den Thorax.

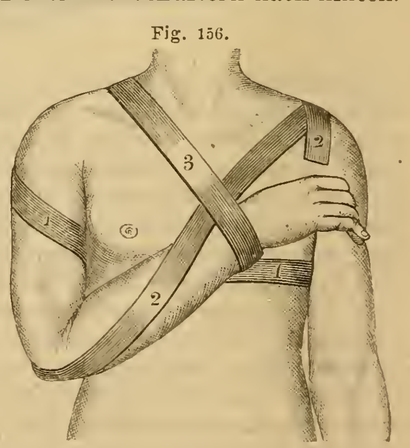


Fig. 156.

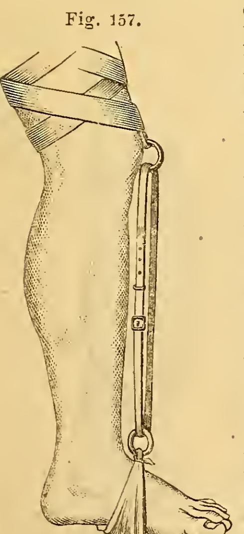
Einfacher und an Brauchbarkeit allen überlegen ist der *Sayre*'sche Heftpflasterverband (Fig. 156), zu welchem drei 4—6 Ctm. breite Streifen erforderlich sind. Der erste Streifen soll die Schulter nach hinten ziehen: er beginnt in der Mitte

der innern Oberfläche des kranken Oberarmes, steigt schräg über die Aussenfläche nach oben und hinten, über den Rücken fort, durch die gesunde Achselhöhle hindurch zur vorderen Fläche der Brust, wo er etwa in der Gegend der Mamma endet. Der zweite Streifen soll die Schulter heben; er läuft von der gesunden Schulter schräg über die Brust abwärts über den kranken Vorderarm und unter denselben Ellenbogen hinweg zum Rücken, schräg über denselben hinauf zur gesunden Schulter. Der dritte Streifen soll „den Scheitel des Winkels, den die Fragmente nach oben bilden, herabdrücken"; er umfasst das kranke Handgelenk und läuft von da ab über die kranke Schulter hinweg zum Rücken.

Auch zu rein orthopädischen Zwecken bei Gelenkverkrümmungen lassen sich einfache Zugverbände mit Binden, Tüchern, Heftpflasterstreifen, Gummizügen oft mit Vortheil verwenden.

a) Zur Correctur des Spitzfusses durch Bindenzug umwickelt man Fuss und Unterschenkel mit einer Flanellbinde, umfasst den vorderen Theil der Sohle mit einem Bindenzügel, bringt den Fuss möglichst weit in Dorsalflexion und führt die Enden des Bindenzügels zur vorderen Fläche des Unterschenkels hinauf, wo sie mit einer zweiten Bindeneinwickelung, bez. mit einem Wasserglasanstrich befestigt werden. In derselben Weise, jedoch auf nackter Haut, lassen sich Heftpflasterstreifen anbringen. *Mayor* nahm statt der Binden auch hier Verbandtücher: das eine legte er kreisförmig oberhalb der Kniescheibe an, das zweite umfasste als lockerer Ring den vorderen Theil des Fusses, das dritte endlich stellte die Verbindung zwischen den beiden und den eigentlichen Zug her.

Fig. 157.

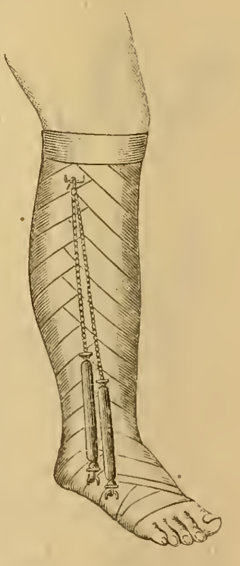


Heidenhain benutzt in sehr hübscher Weise die Elasticität: auf der vorderen Fläche des Oberschenkels befestigt er mit spiralförmigen Heftpflasterstreifen und Flanellbinde eine Heftpflasterschlinge, so dass dieselbe am Knie frei hervorragt. In diese Schlinge ist ein Gummiring eingefügt. An die Fusssohle legt er ein gut gepolstertes, die Seiten jener etwas überragendes Brettchen und hält dasselbe durch die Schlinge einer Leinwandbinde fest, welche mit dem Gummiringe am Knie durch einen verkürzbaren Riemen verbunden wird. Dieser muss stets so weit angezogen sein, dass der Gummiring sich in mässiger Spannung befindet. Schaltet man am unteren Ende des Riemens einen zweiten Gummiring ein, so wird die elastische Wirkung des Verbandes noch erhöht (Fig. 157).

Die leichteren Grade des Klumpfusses hat man mit ähnlichen Hilfsmitteln behandelt. *Brückner's* Verfahren bestand darin, ein Verbandtuch in Cravatenform so um den Fuss zu schlingen, dass der äussere Rand desselben emporgehalten wurde. Das Tuch lockerte sich natürlich bald und musste täglich mehrmals von Neuem angelegt werden. Zwischendurch bearbeitete man den Fuss mit Reiben, Kneten, Baden und Gradrichten, erreichte aber schliesslich doch mit aller Ausdauer und Geduld herzlich wenig. Statt des Tuches nahm man auch gewöhnliche Binden und gab ihnen durch Bestreichen mit Kleister oder Wasserglas grösseren Halt. *v. Bruns* befestigt einen Bindenkopf von 5—6 Ctm. Durchmesser, oder eine entsprechend dicke Compresse an der äusseren Seite des Unterschenkels, dicht über den Knöchel mit einer Binde, umgiebt den Vorderfuss in der Richtung vom äusseren zum inneren Fussrande mit etlichen Touren einer zweiten Binde, und führt dieselbe, während ein Gehilfe den Fuss in starke Pronation und Dorsalflexion bringt, von der Fusssohle aus um den äusseren Fussrand herum und über den angelegten Bindenkopf hinweg zur äusseren Fläche des Unterschenkels, wo sie dicht unterhalb des Knies durch einige Kreisgänge befestigt wird.

Sayre wandte auch hier einen Heftpflasterverband an, welcher nach *J. Wolff* in folgender Weise angelegt wird. Man befestigt nacheinander 3—4 Heftpflasterstreifen von 5 Ctm. Breite und 25—30 Ctm. Länge am Fussrücken, nahe dem äusseren Rande; der erste Streifen liegt unmittelbar hinter den Zehen, der letzte in der Gegend des Fussgelenkes. Darauf führt man die Streifen vom Fussrücken um den inneren Fussrand und die Planta herum zum äusseren Fussrand und zum Unterschenkel. Um eine circuläre Einschnürung zu verhüten, muss man sich beim Hinaufgehen mit den Streifen mindestens 1 Ctm. von dem Anfange desselben entfernt halten. Durch kräftigen Zug mittelst der Streifen bringt man den Fuss in möglichst starke Pronation, klebt dann die Streifen am oberen Ende des Unterschenkels fest, umwickelt Fuss und Unterschenkel mit einer Binde, schlägt die freien Enden der Heftpflasterstreifen über die Binde nach unten und befestigt sie durch eine zweite Bindentour.

Fig. 158.



Zu den Heftpflasterstreifen gesellten sich alsbald die Gummizüge. Der *Barwell*'sche Verband (Fig. 158) besteht: 1. aus einem dreieckigen fingerförmig gespaltenen Heftpflasterstück, welches an der Spitze eine Drahtöse trägt; 2. aus einfachen Heftpflasterstreifen mit einer

Oese am oberen Ende: 3. aus den Gummischläuchen, deren Länge etwas geringer ist als die Entfernung des äusseren Fussrandes vom Knie. Das fünffach gespaltene Heftpflasterstück wird so unter den vorderen Theil der Fusssohle gelegt, dass der gespaltene Theil um den Fuss herumgeschlungen ist und die Spitze mit der Drahtöse am äusseren Fussrande aber hervorragt. Der einfache Heftpflasterstreifen wird längs der äusseren Fläche des Unterschenkels mit circulären Streifen so befestigt, dass das obere Ende mit der Oese dicht unterhalb des Knies liegt. Darauf umwickelt man Fuss und Unterschenkel mit einer Flanellbinde und hängt den mit Hackenknöpfen versehenen Gummischlauch in die frei aus den Bindentouren herausschauenden Oesen der Heftpflasterstreifen ein. Will man zwei Gummischläuche benützen, dann bedarf man auch zweier gespaltener und zweier einfacher Heftpflasterstreifen. — Entsprechend modificirt lässt sich das Verfahren auch auf andere Fussverkrümmungen übertragen.

III. Der Zug mit Hilfe von Schienen und erhärtenden Verbänden.

Bei Fracturen der oberen Gliedmassen kommen die Extensionsschienen für die Praxis so wenig wie gar nicht in Betracht. Nur bei jener Art der Radiusbrüche, welche eine starke Radialflexion der Hand zur Folge hat, kann man mit einer über die Kante gebogenen Schiene die Hand in die Ulnarflexion hinüberziehen und in dieser Stellung befestigen.

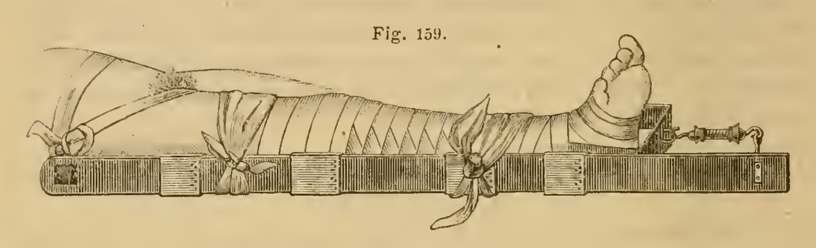
Das eigentlichste Gebiet der alten Extensionsschienen war die Behandlung der Oberschenkelbrüche. *Desault* benutzte hier eine äussere Längsschiene, welche oben bis über den Beckenrand, unten bis über die Fusssohle hinausreichte. Der Zug wurde ausgeübt durch ein um die Knöchel geschlungenes und am unteren Schienenende befestigtes Tuch; der Gegenzug durch ein zweites, zwischen den Schenkeln hindurch, zum oberen Schienenende geführtes Tuch. Diese lange äussere Extensionsschiene erfuhr nun allerlei Umwandlungen: zunächst fügte man eine kurze innere Schiene hinzu und verband beide durch ein quergestelltes Fussbrett. An Stelle der inneren Schiene am kranken Beine setzte man eine lange Aussenschiene des gesunden Beines und verband die beiden ebenfalls durch ein queres Fussbrett. Der berühmte *Hagedorn-Dzondi*'sche Apparat hatte eine lange Aussenschiene für das gesunde Bein, der Zug am kranken Beine wurde von dem Fussbrette aus durch Riemen und Gurte geübt, und statt der beabsichtigten Distraction der Bruchenden fand eine Senkung des Beckens an dieser Seite statt. Alle diese Apparate können daher im Sinne eines Zugverbandes kaum in Betracht kommen.

Esmarch hat neuerdings eine zusammensetzbare, lange Aussenschiene „für elastische Extension des Oberschenkels" angegeben, welche wohl geeignet erscheint, als Transportverband Nutzen zu gewähren. Die Schiene besteht aus fünf

Stücken, welche an den Enden mit Blechhülsen zum Zusammenstecken versehen sind. Zug und Gegenzug werden durch zwei Gummiringe erzeugt, von denen der eine am unteren Ende der Schiene mittelst eines abnehmbaren, zur Längsachse der Schiene rechtwinkelig stehenden Hackens, der andere in einem Ausschnitte des oberen Schienenendes befestigt wird. Als Contraextensionsgürtel benützt man ein Tuch oder das Beinkleid des Verwundeten (Fig. 159).

Ein Schienenapparat, der von *v. Bruns* ebenso bei Coxitis wie bei Schenkelfracturen vielfach angewandt wird, vermeidet

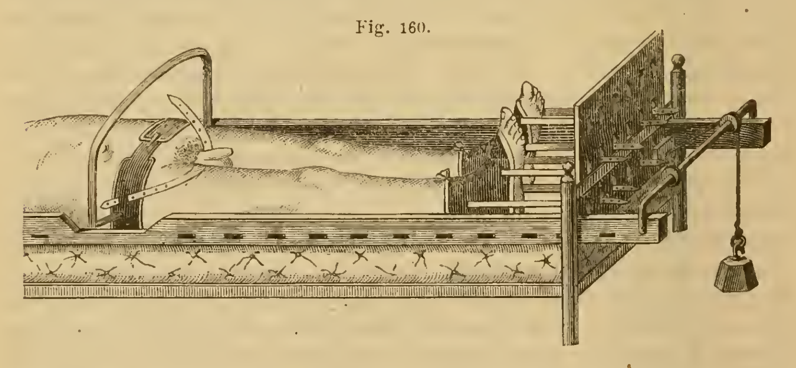
Fig. 159.



die Fehler der älteren Apparate (indem er das Becken festhält) und gestattet gleichzeitig den Zug durch Gewichte oder durch Elasticität (Fig. 160).

Zwei seitliche, mit Löchern versehene Holzschienen, von der Länge, dass sie vom Thorax bis weit über die Fusssohle reichen, sind

Fig. 160.



oben durch einen eisernen Bügel und unten durch ein queres Fussbrett verbunden, welches mit vielen Spaltöffnungen durchbohrt ist und je nach der Länge des Kranken höher oder tiefer gestellt werden kann. Am unteren Ende der Schiene befindet sich ein querer Eisenstab als Rollenträger für die Gewichtsschnur oder als Stützpunkt für den elastischen Schlauch. Die Feststellung des Beckens geschieht durch einen in der Höhe der vorderen oberen Darmbeingräte herumgelegten Gurt, welcher sowohl durch zwei Riemen mit den Seitenschienen, als durch zwei Schenkelriemen mit dem Becken in Verbindung steht. Die Füsse tragen lederne Gamaschen, von denen aus

Riemen durch die Spalten des Fussbrettes hindurchtreten und die Verbindung mit der Gewichtschnur, bez. mit dem elastischen Schlauche, vermitteln. Die Gamaschen würden sich durch Heftpflasterschlingen leicht ersetzen lassen. Den Stützpunkt für den Gegenzug bilden die Sitzbeinhöcker, über welche die beiden Schenkelriemen verlaufen.

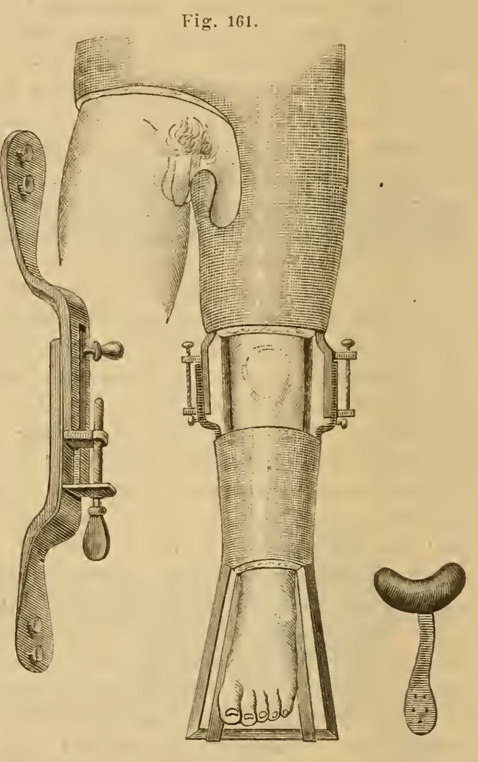
Bryant, der bei der Behandlung der Coxitis, der Schenkelhals- und Schenkelschaftbrüche das Hauptgewicht auf den Parallelismus der Extremitäten legt, benutzt einen dem vom *v. Bruns*'schen anscheinend ähnlichen Apparat. Der Bügel, welcher die oberen Enden der Seitenstangen verbindet, kann enger gespannt werden; Fussbrett und Querstab sind ersetzt durch eine Schraube ohne Ende. Die Seitenschienen bestehen nicht aus einem Stück, sondern aus zwei durch Eisenklammern derartig verbundenen Theilen, dass jeder Druck auf die Trochanteren vermieden wird. Beide Extremitäten sind an den Seitenschienen durch Bindentouren befestigt, so dass der auf das kranke Bein wirkende Zug nicht so frei zur Geltung kommt wie bei dem *v. Bruns*'schen Apparate.

Es ist eine allgemein verbreitete Ansicht, dass ein gut angelegter Gypsverband bei Oberschenkelbrüchen eine Distraction der Fragmente hervorbringen müsse. Indem der Verband sich einerseits gegen das Perineum und andererseits gegen den Fussrücken stemme, dränge er das Becken mit dem oberen Bruchende nach oben und den Fuss mit dem unteren Bruchende nach unten. Ganz abgesehen davon, dass ein derartiger Verband seinen unteren Stützpunkt nimmermehr am Fussrücken, sondern wenigstens doch am ganzen Unterschenkel, namentlich aber an der Wade nehmen würde, hat bereits *v. Bruns* das Irrige dieser Auffassung unzweifelhaft dargethan. Ein Gypsverband ist kein Zugverband und kann es nicht sein; wollte er es dennoch, so würde er mit Nothwendigkeit solchen Druck verursachen, dass Niemand im Stande wäre, denselben zu ertragen. Will man in geeigneten Fällen den in der Längsachse des Gliedes wirkenden Zug mit einem Verbande aus erhärtenden Stoffen vereinigen, so bedient man sich der Gewichte oder der Schraubenschienen. Im ersteren Falle legt man die Heftpflasterschlinge vor dem Gypsverbande um, hängt nach Erstarrung desselben die Gewichte an und leitet die Schnur über eine Rolle. Der Fuss darf nicht mit eingegypst, der Gewichtszug kann leicht durch Gummischläuche ersetzt, und der Gegenzug durch einen Perinealschlauch bewerkstelligt werden.

Die zweite Art, den dauernden Zug mit dem Gypsverbande zu vergesellschaften, ist die durch Schraubenschienen *(Heine)*. Man legt, wie beim Gyps-Bügelverbande, zwei getrennte Gypskapseln an und verbindet dieselben durch zwei eingegypste Schraubenschienen, welche sich verlängern lassen und es daher ermöglichen, die beiden Kapseln allmälig mehr und mehr von einander zu entfernen und somit distrahirend zu wirken

Das Verfahren, welches bislang nur am Unterschenkel versucht war und die Anwendung einer erheblichen Zugkraft wohl kaum zuliess, hat *Lumniczer* auf den Oberschenkel und *Wyeth* sogar auf die Wirbelsäule übertragen. *Lumniczer* (Fig. 161) legt zunächst die Heftpflasterschlinge bis zur Fracturstelle hin an; dann in der Narcose unter Extension den Gypsverband von den Zehen bis um das Becken, dann schneidet er das Kniestück aus und ersetzt dasselbe durch Schraubenschienen; danach schneidet er den Fusstheil fort und ersetzt ihn durch einen Eisenbügel, an dessen Querstange die Enden des Heftpflasterstreifens befestigt werden. Zum Zwecke des Gegenzuges wird an dem ausgeschnittenen Sitzbeinrande des Gypsverbandes eine Krücke als Stütze für das Sitzbein eingefügt. Der Verband folgt dem Princip des *Taylor*'schen Apparates und ist der Nachahmung werth. —

Fig. 161.



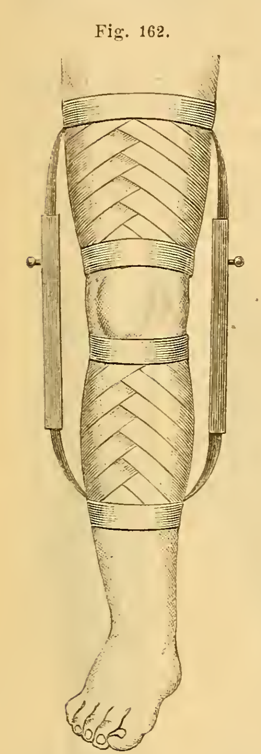
Wyeth legt bei stark hervortretendem Buckel zwei Gypsverbände an, einen ober- und einen unterhalb des Buckels, und verbindet beide durch drei eingegypste „Extensionsschienen", welche sich durch Schraubenvorrichtung verlängern lassen. Mit Hilfe dieser Schraubenschienen soll man die beiden Gypsverbände nach Bedarf von einander entfernen und dadurch eine distrahirende Wirkung auf die erkrankten Wirbel hervorzubringen im Stande sein, — eine Angabe, die mit der Wirklichkeit wohl nicht ganz übereinstimmen dürfte.

Sayre hat den Gypsverband durch Heftpflaster ersetzt und den dauernden Zug mittelst Schraubenschienen auch auf das Kniegelenk übertragen: an dem ganzen Umfange des Ober- und Unterschenkels werden Heftpflasterstreifen in grosser Zahl der Länge nach aufgeklebt und durch Bindeneinwickelung derartig befestigt, dass am Oberschenkel die oberen, am Unterschenkel die unteren Enden der Heftpflasterstreifen frei

bleiben, um zur Befestigung des oberen und unteren Ringes der Schraubenschienen zu dienen. Der Zug wird durch allmählige Verlängerung derselben mit Hilfe eines Schlüssels bewirkt (Fig. 162).

So wenig die Schienen-Zugverbände im Allgemeinen bei Knochenbrüchen zu leisten vermögen, so brauchbar können sie bei Gelenkverkrümmungen sein, und zwar ist es nicht wie bisher der Achsenzug, welcher hier zur Anwendung kommt, sondern der Winkelzug. Nehmen wir als Beispiel das Genu valgum, dessen Behandlung nach einer Entlastung des Condylus externus strebt und daher bemüht sein muss, das Knie oder vielmehr den unteren Theil der Femurdiaphyse nach aussen zu ziehen. Zu diesem Behufe legen wir eine genügend lange, gerade Holzschiene an die Aussenseite der Extremität, so dass die Enden der Schiene den Enden des Gliedes entsprechen, sorgen für ausreichende Unterpolsterung jener und befestigen sie mit einer Rollbinde, welche wir mit Wasserglas überziehen. Die Schiene verhält sich nunmehr wie die Sehne zum Bogen, nur dass dieselbe starr und unnachgiebig ist, und dass nicht sie, sondern der Bogen dem Zuge folgen soll. Diesen rechtwinkelig zur Längsachse des Gliedes gerichteten Zug nach aussen bewirken wir durch eine den Condylus internus und den mittleren Theil der Schiene umfassende Flanell- oder Gummibinde.

Fig. 162.



Eine noch grössere Sicherheit gewährt das Verfahren, wenn man die Aussenschiene mit dem Gypsverbande vereinigt, in der Form des Gypslattenverbandes (*Bardeleben*), anwendet: man legt am Ober- und Unterschenkel zwei gesonderte Gypskapseln an, befestigt an diesen mit Gypsbinden eine lange Aussenschiene und bewirkt den Winkelzug in der angegebenen Weise.

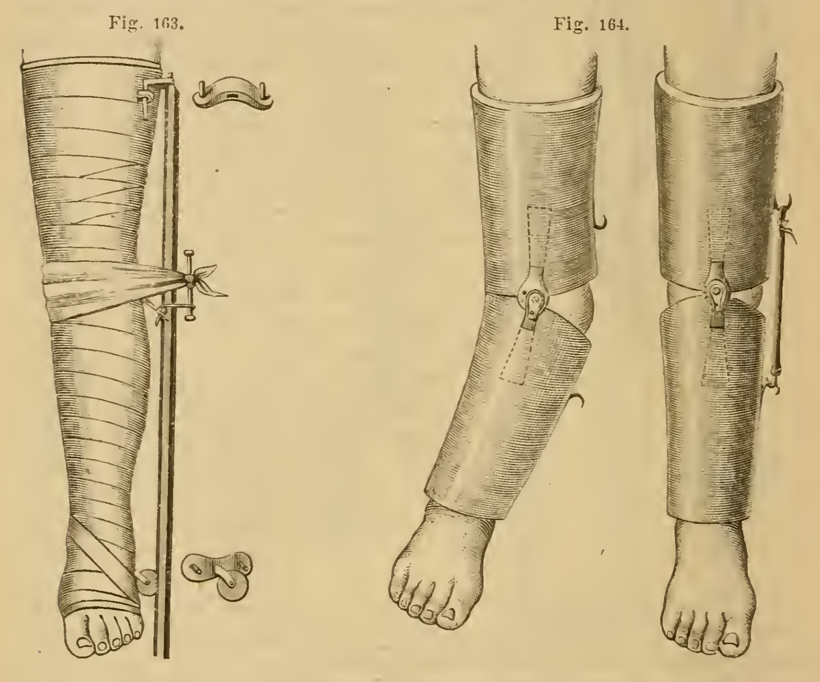
Heine legt in uncorrigirter Stellung einen Gypsverband an von den Zehen bis zum Damm, und gypst am nächsten Tage die in Fig. 163 abgebildeten Apparate ein. Demnächst schneidet er an der Innenseite ein elliptisches Stück aus dem Verbande, macht an der Aussenseite einen blossen Einschnitt und zieht nun das Knie nach aussen gegen die Schiene. Dieselbe trägt an ihrem unteren Ende eine Rinne, in welche das über dem äusseren Knöchel eingegypste Rädchen genau hinein-

passt. Wird das Tuch oder die Binde straff angezogen, dann erweitert sich der lineare Spalt an der Aussenseite des Verbandes, die Rolle gleitet in der Rinne abwärts und verhindert gleichzeitig eine Rotation des Unterschenkels, — ein Vorzug vor den gewöhnlichen Aussenschienen.

Unter Anpassung an die jedesmaligen Verhältnisse würde die einfache Schienenbehandlung mit Winkelzug sich auf manche andere Gelenkverkrümmungen übertragen lassen.

Abweichend von den bisher beschriebenen Verfahren ist der von *Mikulicz* angegebene Gypsverband mit Gelenkschienen und elastischem Zuge (Fig. 164): man umgiebt zunächst das Glied mit einem Gypsverbande, welcher von den Malleolen bis dicht unter

Fig. 163. Fig. 164.



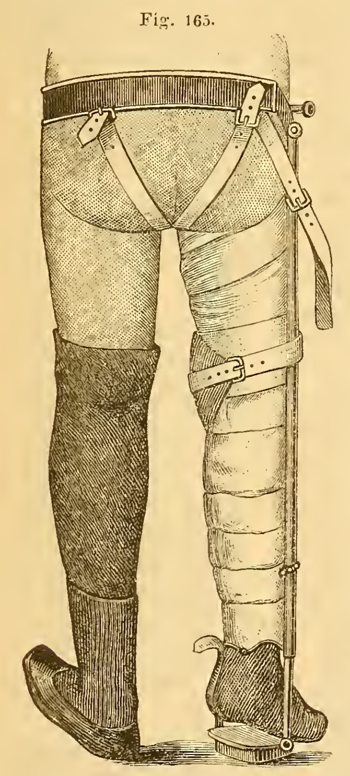
die Schenkelbeuge reicht. Der innere Condylus ist stark überpolstert. Dem Kniegelenk entsprechend wird an der Beuge- und Streckseite ein Scharnier eingegypst, welches später die seitliche Beweglichkeit gewähren soll. An der Innenseite des Verbandes, ober- und unterhalb des Knies werden zwei Haken eingegypst, welche zum Einhängen der elastischen Stränge bestimmt sind. Nach dem Erhärten wird der Verband entsprechend der Mittellinie des Gelenkes getrennt und zwar aussen durch einen linearen Schnitt, innen durch einen keilförmigen Ausschnitt. Nun sind zwei getrennte, beweglich miteinander verbundene Gypsverbände da, und die zwischen beiden Haken ausgespannten Gummizüge können ihre Wirkung äussern.

IV. Zusammengesetzte Zugapparate und Maschinen.

Das, was wir bisher durch die Kraft des Zuges mit mehr oder weniger einfachen Mitteln und Vorrichtungen erreichen sahen, das suchte man durch kunstvolle und zusammengesetzte Apparate zu erreichen, welche wie die einfachen Zugverbände, sich vorzugsweise auf die unteren Gliedmassen beziehen.

Die durch Gewichtszug bewirkte Distraction bei Hüftgelenkentzündungen brachte den Uebelstand mit sich, den Kranken an das Bett zu fesseln; daher war man bedacht, tragbare Zugapparate zu schaffen, welche dem Kranken die Möglichkeit boten, sich in freier Luft zu bewegen. Unter derartigen Apparaten, wie sie von *Davis*, *Sayre, Baur, Taylor* und Anderen ersonnen sind, hat der *Taylor*'sche die weiteste Verbreitung gefunden (Fig. 165).

Fig. 165.



Derselbe besteht aus einer vom Becken bis fast zum Fussgelenk reichenden hohlen Stahlschiene, in welcher die solide Extensionsschiene durch Zahnrad und Triebschlüssel auf- und abbewegt werden kann. Das untere Ende der Extensionsschiene bildet durch rechtwinkeliges Umbiegen nach innen das mit Kautschuk überzogene 2—3 Ctm. lange Gehstück. An demselben befinden sich zwei Rinnen, welche dazu bestimmt sind, an der äusseren und inneren Seite in die an den unteren Enden der Heftpflasterstreifen befindlichen Schnallen einzugreifen. Das obere Ende der Schiene ist mit dem Beckengürtel durch ein Gelenk verbunden, welches Vor- und Rückwärtsbewegungen (allenfalls auch Abduction) gestattet. Der Beckengürtel besteht zu $^2/_3$ aus Stahl, das letzte Drittel des Kreises nur aus Leder. Vom Beckengürtel aus gehen zwischen den Schenkeln des Kranken hindurch die beiden Perinealgurte, welche die Contraextension bewirken sollen. An der Aussenschiene, unterhalb des Beckengurtes, befindet sich ein Riemen mit Schnalle, welcher die Stellung des Gurtes, der Beckenneigung entsprechend, reguliren soll. Das Knie wird von einer Lederkappe umfasst.

Dies der eigentliche Apparat, der jedoch, um wirken zu können, der Heftpflasterstreifen bedarf, und zwar je

eines für die äussere und für die innere Seite des Beines. Jeder dieser Streifen hat die Gestalt eines lang gestreckten Keiles und ist fünffach gespalten, der mittlere Streifen ist breiter und kürzer als die seitlichen. Er läuft längs der Aussen- bez. Innenfläche der Extremität von unten nach oben (Fig. 166) gradaus, während die übrigen Streifen von beiden Seiten her das Glied spiralförmig umkreisen. Ueber das Ganze kommt eine Bindeneinwickelung, welche nur die mit Schnallen versehenen, unteren Enden der Streifen frei lässt. — Die Extremität liegt ausgespannt zwischen Beckengürtel und Gehstück; die Zugwirkung beginnt, sobald man mit Hilfe des Triebschlüssels die Entfernung dieser beiden Punkte von einander vergrössert. Der Apparat wird angelegt bei richtiger Beckenstellung in der Rückenlage des Kranken. Nimmt derselbe die aufrechte Stellung ein, so ruht die Körperlast auf den Perinealgurten; der kranke Fuss schwebt über der Gehfläche der Schiene und wird beim Auftreten nicht belastet; er steht mithin höher als der gesunde und dieser muss daher auch erhöht, oder der kranke Fuss abducirt werden.

Fig. 166.

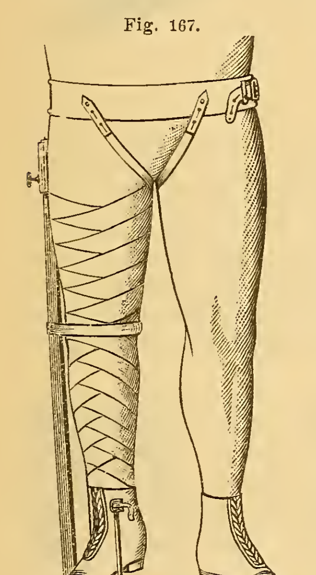
Der nach *J. Wolff* auch bei Brüchen des Schenkelhalses und des Schenkelschaftes, sowie bei Entzündungen des Kniegelenkes verwerthbare Apparat ist von demselben erheblich vereinfacht worden und besteht nunmehr im Wesentlichen „aus einer langen Holzschiene, die am oberen Ende mit Löchern in verschiedener Höhe versehen ist. Das obere Ende bewegt sich in einer Eisenhülse auf und nieder und kann mittelst eines Drahtstiftes in beliebiger Höhe an dieser Hülse festgestellt werden. Die Polsterung des Beckengürtels fehlt; die Kniekappe ebenfalls und wird durch eine Binde ersetzt, die fünfte Schnalle — d. h. die, welche die Stellung des Beckengurtes regulirt — fehlt; die Gehfläche besteht aus einem einfachen am unteren Ende der Schiene befestigten Eisenstücke (Fig. 167).

Derartige tragbare Apparate hat man nun auch für die oberen Gliedmassen construirt (*Gussenbauer*, *Martin* bei Humerusfracturen), doch haben diese Versuche bislang ein praktisch werthvolles Ergebniss nicht aufzuweisen.

Aehnlich verhält es sich mit denjenigen tragbaren Apparaten, welche eine distrahirende Wirkung bei der Kyphose

ausüben sollen, aber in Wirklichkeit höchstens eine Feststellung der Wirbelsäule erreichen. Die Zahl dieser Apparate lässt nichts zu wünschen übrig, aber die moderne Orthopädie gesteht ein, dass auch die besten derselben „sowohl in einzelnen Fällen gar nicht anwendbar, in anderen wenig oder gar nicht in gewünschter Weise wirksam erscheinen und auch bei solchen Fällen, in denen sie der überhaupt realisirbaren Anforderung entsprechen, immerhin wie eine jede zusammengesetzte Maschinenvorrichtung grosse Sorgfalt in der Ueberwachung von sachkundiger Hand während des jahrelang benöthigten Gebrauches erheischen und häufiger Aenderung, gar Erneuerung bedürfen". Man hat daher diese Maschinen vielfach verlassen und ist übergegangen zu der Suspension mit nachfolgender Feststellung durch das Gyps- oder Filzcorset.

Fig. 167.

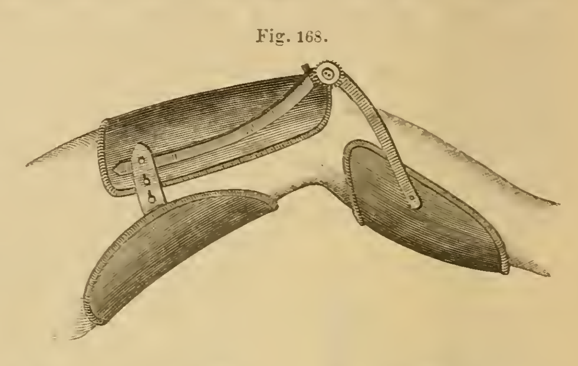


Die für die allmälige Ausgleichung der Beugungscontracturen des Kniegelenks erfundenen Apparate bestehen im Wesentlichen aus zwei, beweglich miteinander verbundenen Schienen und zerfallen in tragbare und nicht tragbare. Bei den ersteren stellen die Schienen gewöhnlich Rinnen aus einem Stahlgerüst mit Lederüberzug dar; sie werden mit Hilfe von Riemen, Kappen und Schnallen an der Extremität befestigt und können mittelst eines Zahnrades und einer endlosen Schraube oder anderer mechanischer Vorrichtungen in beliebigem Winkel zu einander gestellt werden.

Zu den nicht tragbaren gehört unter anderen der Apparat von *Palasciano* und *Bonnet*: Zwei zur Aufnahme des Ober- und Unterschenkels bestimmte Holzschienen sind, dem Kniegelenk entsprechend, mit einem Scharnier verbunden. Sie ruhen auf einem Grundbrette, dessen Verbindung mit der Oberschenkelschiene ebenfalls eine bewegliche ist. Der Zug geschieht durch eine am unteren Rande des Grundbrettes angebrachte Welle, von der die Schnur zum Unterschenkel läuft, wo sie an einer Ledergamasche befestigt wird. Zur Verminderung des Reibungswiderstandes werden am unteren Ende des Apparates zwei kleine Rollen angebracht, welche auf Eisenschienen des Grundbrettes laufen. Sehr leicht lässt sich die ziehende Kraft der Welle durch Gewichte ersetzen und der Apparat ist nun nichts Anderes als eine bewegliche, doppelt geneigte Ebene, welche während der Ausübung des dauernden Zuges die Lage des Gliedes sichert.

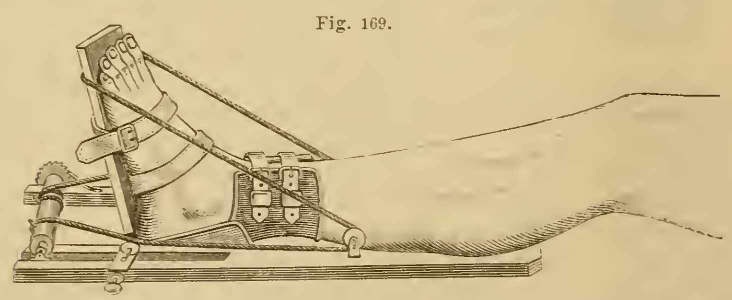
Der jüngst von *Bidder* in Mannheim angegebene Streckapparat (Fig. 168) folgt einer anderen Construction und kann füglich ebenso zu den Druck- wie Zugverbänden gezählt werden. Drei Flachrinnen aus Eisenblech umfassen das Glied: die erste Schiene liegt auf der hinteren, die zweite auf der vorderen Fläche des Oberschenkels, die dritte auf der Wade. Die zweite und dritte Schiene hängen jederseits durch zwei eigenthümlich gebogene Stahlstangen zusammen, welche durch Scharnier mit Schrauben ohne Ende verbunden sind. Die vordere Oberschenkelrinne ist mit der höher gelegenen, sattelförmigen hinteren Schiene durch zwei Arme aus Eisenblech verbunden. Das Eigenartige des Apparates besteht darin, dass die Schraubenscharniere v o r den Drehaxen des Kniegelenkes liegen; dass alle Schnallen und Riemen, also jede circuläre Einschnürung, überflüssig sind, dass der Apparat nur an den drei Unterstützungspunkten, und zwar wie flach aufgelegte Hände angreift.

Fig. 168.



Beim G e n u v a l g u m wendet man Apparate mit langer kräftiger Aussenschiene an, welche oben an einem Beckengurt und unten am Stiefel oder am Unterschenkel befestigt ist. Zwei dicht ober- und unterhalb des Knies verlaufende Riemen bewirken den Zug nach aussen. Mit dem stählernen Beckengürtel und dem Schuh ist die Schiene durch ein Scharnier

Fig. 169.



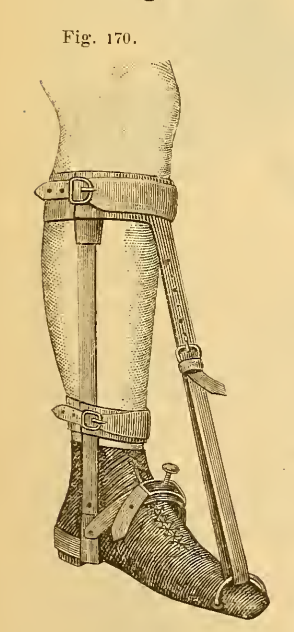
verbunden. Oft ist auch in der Höhe des Knies ein Scharnier eingefügt, aber der Apparat ist ohne ein solches wirksamer.

Beim reinen S p i t z f u s s (wo es gilt, die Plantarflexionsstellung überzuführen in die normale oder in die Dorsalflexionsstellung) ist die Aufgabe eine ziemlich einfache und die Lösung

derselben stets mit verhältnissmässig geringen Mitteln versucht worden. Die Zahl der für den Spitzfuss allein oder auch zugleich für den Klumpfuss ersonnenen Apparate ist so ungeheuer gross, dass an eine Aufzählung derselben nicht zu denken ist. Einige Beispiele mögen genügen: Die altbewährte *Stromeyer*'sche Maschine (Fig. 169) besteht aus einem flach gehöhlten Unterschenkelbrett, an welchem ein Fusstheil beweglich angebracht ist, so dass derselbe mit Hilfe einer Schnur in jeder beliebigen Stellung festgehalten werden kann. Diese Schnur läuft zuerst nach oben, wendet sich dann über eine Rolle nach unten und schlingt sich mit ihren freien Enden um eine zwischen den vorspringenden Seitenleisten des Brettes befindliche Walze, welche mit Kurbel und Sperrrad versehen ist. Die Hacke liegt in einem Ausschnitt, Fuss und Unterschenkel werden mit Gurten und Riemen befestigt. — Früher liess man, sobald eine genügende Correctur eingetreten war, die Kinder mit der Maschine herumgehen „indem sie auf den Stäben des Brettes wie auf Stelzen wandeln".

Bauer in St. Louis benutzt statt Welle und Strick den elastischen Zug, indem er zwischen der Fussspitze und der unteren Grenze des Knies einen Gummistreifen ausspannt (Fig. 170). Oben und unten wird der Stützpunkt gegeben durch einen Metallbügel, welcher dort die beiden Seitenschienen verbindet und hier von der eisernen Fusssohle aus die Zehen überspannt. Sohle und Seitenschienen sind durch ein Scharnier verbunden. Zur Fixirung der Ferse ist quer über den Fussrücken eine doppelte Metallplatte mit Schraube angebracht. Hat eine ausreichende Correctur stattgefunden, dann ist es Zeit, den Kranken mit einem Stiefel gehen zu lassen, welcher die Dorsalflexion, nicht aber die Plantarflexion über den rechten Winkel hinaus gestattet (Seitenschienen mit Scharnier und Sperrzapfen in der Höhe des Fussgelenks).

Fig. 170.



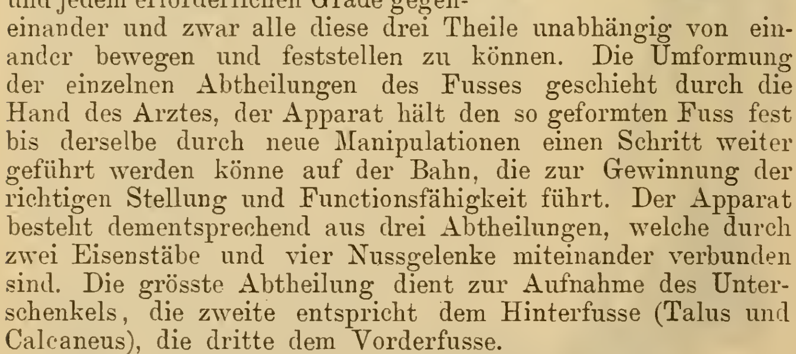
Die für den H a c k e n f u s s bestimmten Apparate sollen die Plantar- nicht aber die Dorsalflexion gestatten; der elastische Zug befindet sich an der h i n t e r e n Fläche des Beines, der obere Stützpunkt liegt wieder an dem die beiden Seitenschienen verbindenden Bügel, der untere dagegen an der Hacke, welche als Hebelarm einen spornartigen Ansatz trägt.

Die älteren K l u m p f u s s apparate bestehen der Hauptsache nach aus einem Fussbrett, auf welchem der Fuss befestigt

wird, und aus einer rechtwinkelig an dem Fussbrette angebrachten, nach oben verlaufenden Aussenschiene, durch deren Vermittelung der Fuss in die normale Stellung gezogen werden soll; d. h. die Schiene wirkt als Hebel.

Der bekannteste dieser Apparate ist der *Scarpa*'sche Stiefel (Fig. 171), welcher ausser der federnden senkrechten Schiene noch eine kürzere, wagerechte Feder besitzt, welche längs des äusseren Fussrandes verläuft und die Spitze des Fusses nach aussen ziehen soll. So vielfach dieser Apparat auch verändert worden ist, im Wesen ist er unverändert geblieben; derselbe ist nur dann am Platze, wenn der Klumpfuss bereits so weit corrigirt ist, dass eine Pronationsstellung vorhanden und die Dorsalflexion bis über den rechten Winkel hinaus möglich ist.

Fig. 171.



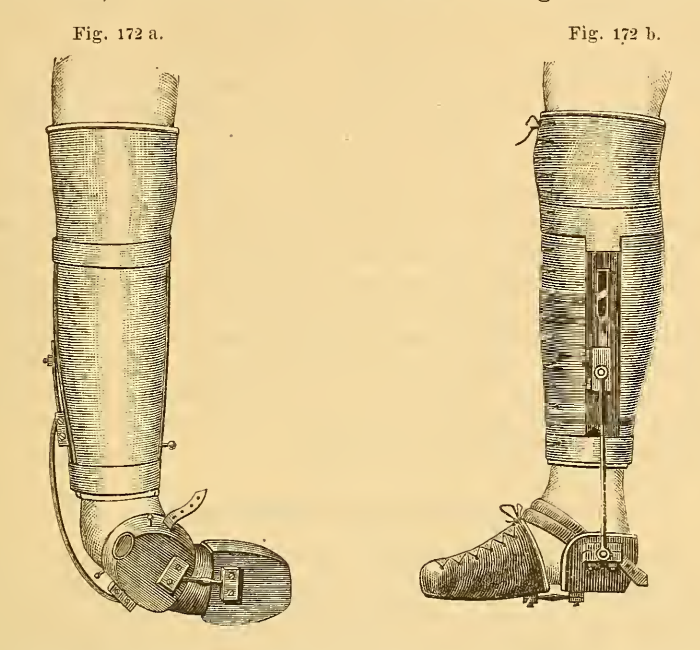
Die neueren Klumpfussapparate benutzen zur Auswirkung des Zuges mit Vorliebe das Nussgelenk und elastische Stränge.

Ein von *v. Bruns* herrührender Apparat (Fig. 172 a u. b) stellt sich die Aufgabe, den Vorderfuss gegen den Hinterfuss und den Hinterfuss gegen den Unterschenkel in jeder Richtung und jedem erforderlichen Grade gegeneinander und zwar alle diese drei Theile unabhängig von einander bewegen und feststellen zu können. Die Umformung der einzelnen Abtheilungen des Fusses geschieht durch die Hand des Arztes, der Apparat hält den so geformten Fuss fest bis derselbe durch neue Manipulationen einen Schritt weiter geführt werden könne auf der Bahn, die zur Gewinnung der richtigen Stellung und Functionsfähigkeit führt. Der Apparat besteht dementsprechend aus drei Abtheilungen, welche durch zwei Eisenstäbe und vier Nussgelenke miteinander verbunden sind. Die grösste Abtheilung dient zur Aufnahme des Unterschenkels, die zweite entspricht dem Hinterfusse (Talus und Calcaneus), die dritte dem Vorderfusse.

Beim Gebrauche wird zunächst jede Abtheilung an dem entsprechenden Körpertheile befestigt, während sämmtliche Nussgelenke frei beweglich sind. Darauf bringt man die dritte und zweite Abtheilung des Fusses soweit in die verbesserte Lage, als dieses ohne Gewalt geschehen kann und lässt die beiden Nussgelenke schliessen. Das Gleiche wiederholt sich an der zweiten und ersten Abtheilung. Ist der Apparat angelegt, dann kann man jedes einzelne Gelenk öffnen und schliessen,

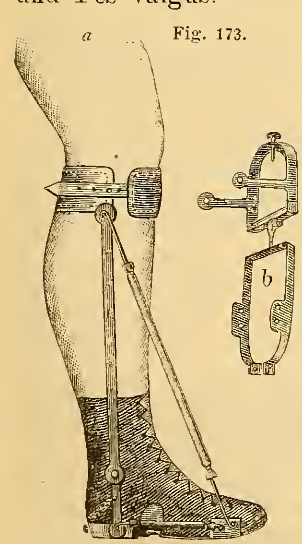
nachdem man die Stellung des Fusses wieder um etwas verbessert hat, bis schliesslich die normale Stellung erreicht ist. —

Fig. 172 a. Fig. 172 b.



Der Apparat eignet sich auch zur Behandlung des Pes equinus und Pes valgus.

Fig. 173.



Das Fussbrett der *Sayre*'schen Maschine (Fig. 173 a) besteht aus zwei Theilen, Sohle und Absatz, welche durch ein Nussgelenk mit einander verbunden sind. Zwischen den oberen Enden der bis unter das Knie reichenden Seitenschienen und der Fusssohle werden Gummistränge ausgespannt, welche den Fuss in die Pronation und Dorsalflexion zu ziehen bemüht sind. Für die seitliche Drehung des Fusses sorgt ein an der Sohle und am Absatz befestigter Schlauch. An den Schienen sind Ketten angebracht, in welche die Hakenknöpfe der Gummischläuche nach Bedarf höher oder niedriger eingehängt werden. Die sonst in die Sohle eingenietete Blechsohle hat *Leiter* durch einen Bügel ersetzt (Fig. 173 b), welcher an den Rändern der Sohle und des Absatzes wie ein Schlittschuh angeschraubt wird.

Der für Spitz-, Klump- und Plattfuss geeignete Apparat von *Lücke* besteht aus einer Rinne für den Unterschenkel und einer Metallsohle für den Fuss. Letztere trägt an der Grenze zwischen Vorder- und Hinterfuss ein Scharnier und ist mit der Unterschenkelrinne um Längs- und Querachse drehbar verbunden. Die Gummizüge gehen von der Fusssohle hinauf zu zwei Eisenstäben, welche von dem oberen Ende der Unterschenkelrinne rechtwinkelig nach vorn vorspringen.

Die Behandlung des Klumpfusses mit richtig construirten Apparaten ist an sich rationell, aber bei kleinen Kindern nicht durchführbar. Will man derartige Maschinen anwenden, dann muss man die Kinder älter werden lassen, verschlechtert aber damit die Heilungsbedingungen ausserordentlich. Da man die Behandlung des angeborenen Klumpfusses so früh als möglich beginnen soll, so muss man sich erhärtender Verbände aus Gyps, Wasserglas, plastischem Filz bedienen. Bei älteren Kindern kann die Maschinenbehandlung zum Ziele führen, erfordert aber viel Zeit und Geduld.

Der. Druckverband (Compression).

Die Wirkung des Druckes auf thierische Gewebe ist zunächst eine rein mechanische, welche, je nach der Dauer und dem Grade des Druckes, mit Nachlass desselben spurlos vorübergeht, oder Folgezustände hinterlässt, die von den leichtesten Störungen bis zu den schwersten Schädigungen reichen können. Wenn schon die Compression, das Zusammendrücken sich, streng genommen, von dem einfachen Drucke unterscheidet, so giebt es für die Praxis thatsächlich einen solchen Unterschied nicht, und der Sprachgebrauch hat denn auch längst beide zusammengeworfen.

Die unmittelbare Wirkung des Druckes ist eine Formveränderung. Flüssigkeiten werden verdrängt, weiche Theile zusammengepresst, Höhlenwandungen gegeneinander gedrückt, Gefässe abgeplattet oder geschlossen; es entsteht eine örtliche Blutleere. Mit dem Erlöschen des Druckes schwinden diese Erscheinungen; war derselbe indessen so stark, dass er eine Lähmung der kleinsten Gefässe bedingte, so tritt eine Erweiterung derselben und in Folge deren eine vorübergehende Blutüberfüllung ein.

Je nach dem Grade, in welchem ein länger anhaltender Druck den Kreislauf behindert und Ernährungsflüssigkeiten aus den Geweben treibt, wechseln die Folgezustände. Die Gefässe werden mehr oder weniger unwegsam, der Kreislauf stockt, es kommt zu Stauungen, Oedemen, Gefässerweiterungen, Geschwüren, zum Schwund der Knochen. Auch die Nerven gehen nicht frei aus, indem einerseits lebhafte Schmerzen, andererseits motorische und sensible Lähmungen entstehen

können. Steigert sich der Druck bis zur gänzlichen Aufhebung der Circulation, dann erlischt die Ernährung und der örtliche Tod ist die unausbleibliche Folge (Druckbrand, Decubitus). Geschieht der Druck in Form der linearen Umschnürung, so sind die Erscheinungen den oben erwähnten gleich und sie fallen zusammen mit denen, welche bei der Durchtrennung, der Gewebe mit der Fadenschlinge oder dem Ecraseur auftreten.

Derselbe Druck, der hier rasch vorübergehende Störungen, dort Gangrän erzeugt, kann, entsprechend geändert, die Circulation erheblich schwächen, die Ernährungsflüssigkeit verdrängen, ihren Ersatz beschränken und damit eben so gut eine Entwicklungshemmung, wie einen Schwund der Theile, eine Atrophie hervorbringen. Andererseits wieder sehen wir durch oft wiederholten Druck Gewebswucherung, Hypertrophien (Schwielen) entstehen.

Diese so vielseitige Wirkung des Druckes, die hier nur angedeutet werden konnte, hat man seit langer Zeit therapeutisch dienstbar zu machen verstanden und sich damit eines der dankbarsten Mittel geschaffen, welches auf den verschiedensten Gebieten eine hervorragende Rolle spielt. Wir verwenden dasselbe bei Fracturen und Luxationen, bei Deformitäten der Knochen und Gelenke, bei Hernien und Varicen. Mit seiner Hilfe suchen wir Blutungen zu stillen, künstliche Blutleere zu erzeugen und krankhaft entartete Theile oder Neubildungen zum Absterben zu bringen. Wir pressen die Wandungen von Canälen und Höhlen aneinander, um ihre Verklebung und Verwachsung zu erzielen; umgekehrt trennen wir durch Druck Verwachsungen, und erweitern verengte Canäle. Wir wenden die dauernde Compression zur Beförderung der Resorption an bei Ergüssen in Schleimbeutel, Sehnenscheiden, Gelenke, in das Unterhautzellgewebe und in die Tunica vaginalis propria testis; bei callösen Geschwüren und bei hypertrophischen Drüsen. Selbst bei acuten Entzündungen ist der Druck verwerthet worden (*Velpeau*), wenngleich hier besondere Vorsicht geboten erscheint. Mit der heutigen Entzündungstheorie lässt sich das Verfahren nicht recht in Einklang bringen, denn von ihrem Standpunkte aus wird man vielmehr befürchten müssen, entzündungserregende Stoffe in das gesunde Gewebe zu pressen, als hoffen können, dieselben durch Druck zu vernichten. Anders bei chronisch enzündlichen Infiltrationen mit venösen Stasen, Oedemen, Gefässerweiterungen und Gewebswucherungen: hier wird der richtig angewandte Druck die Circulation regeln und die Resorption fördern.

Die Ausübung des Druckes geschieht von aussen nach innen, und von innen nach aussen; wir führen den Druck aus mit den Händen, mit Verbänden und Apparaten. Mit den Händen lassen wir den luxirten Gelenkkopf in die Pfanne

zurückgleiten, richten die Enden eines Knochenbruches ein, bringen ausgetretene Eingeweide zurück, zersprengen die Wand eines Ganglions. Ja, die weitaus grösste Zahl der von uns zu therapeutischen Zwecken geübten Handgriffe lassen sich zwanglos auf den Druck zurückführen.

Der Druck ist einer der wichtigsten Factoren in den Verbänden und Apparaten der Chirurgie und Orthopädie. *) Fast unentbehrlich ist er in der Behandlung der Fracturen, nur darf man Druckverbände nicht zusammenwerfen mit den Feststellungsverbänden. Allerdings geht es bei letzteren nicht ohne jedweden Druck ab, aber das Wesen derselben liegt nimmermehr in der Wirkung des Druckes; im Gegentheil, sie sollen erheblicheren Druck unbedingt vermeiden. In besonderen Fällen suchen wir gewissen Formabweichungen bei Knochenbrüchen durch Druck in einer Weise entgegen zu wirken, dass derartige Verbände (wie der Dupuytren bei Fibulafracturen) ohne Grenze übergehen in die Zugverbände. In vereinzelten Fällen endlich wenden wir reinen Druck durch Aufbinden von Compressen Ballen oder Kissen an, die jedoch niemals auf der Spitze eines sich vordrängenden Bruchendes, sondern 2—3 Ctm. entfernt von derselben angebracht werden.

Für den Schrägbruch der Tibia (Keil- oder V-Fractur), welcher in der Regel von hinten oben nach unten vorn verläuft, und bei dem das obere, flötenschnabelähnliche Bruchende nach vorn gegen die Haut gedrängt wird, sind besondere Apparate angegeben, um das vorspringende Fragment niederzudrücken.

Der *Malgaigne*'sche Stachel (Fig. 174) besteht aus einem Stahlbügel und dem eigentlichen Stachel; jener wird mit Hilfe eines Riemens an dem Unterschenkelbrette befestigt und dient dem Stachel als Träger, dieser ist ein 12—15 Ctm. langer, mit Schraubengängen umwundener Eisenstab, welcher oben mit einem queren Handgriff und unten mit einer scharfen Spitze endet. Er geht durch einen Spalt des Stahlbügels und kann an jeder beliebigen Stelle desselben befestigt werden. Beim Gebrauche schraubt man die Spitze so weit vor, dass sie die Haut durchbohrt und in den Knochen selbst eindringt. Das Instrument wird mehr gerühmt als gebraucht, doch versichern erfahrene Chirurgen, dass mit demselben das vordrängende Fragment gut zurückgehalten werde und dass der Stachel 2—3 Wochen hindurch ohne jeden Schaden

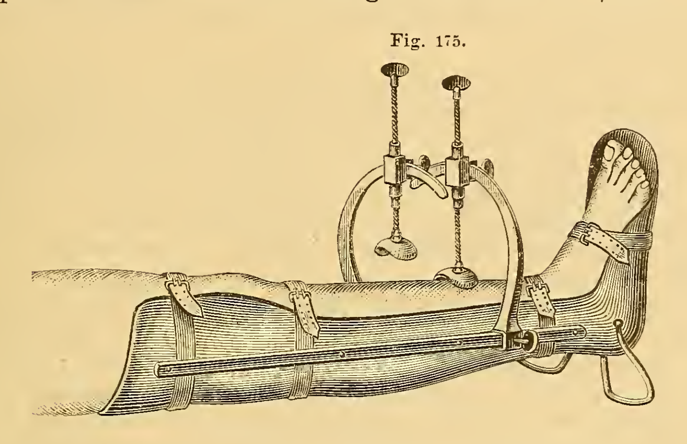
Fig. 174.

*) Die orthopädischen Druckapparate sind nicht berücksichtigt, weil ihre Besprechung die gezogenen Grenzen überschreitet.

liegen bleiben könne. Jedenfalls dürfte es sich empfehlen, den Stachel mit erhärtenden Verbänden aus Gyps (*Scymanowski*) oder Guttapercha (*Utterhoeven*) oder auch mit der permanenten Extension zu vereinigen. Letztere bietet freilich hier für die Zugkraft zu kleine Angriffsflächen und wird deshalb meist schlecht ertragen.

Anger übertrug die Behandlung der Aneurysmen mit doppelter Pelotte auf die Schrägbrüche der Tibia; das Bein

Fig. 175.



ruht in einer Rinne, von der aus zwei Stahlbogen das obere Bruchende überspannen. Diese Stahlbogen tragen die beiden Pelotten, welche abwechselnd das Druckgeschäft besorgen (Fig. 175).

Bei Rippenbrüchen gelingt es oft, durch einen Druckverband den Schmerz zu mildern; man legt kreisförmig, vom Brustbein bis zur Wirbelsäule, eine Reihe breiter Heftpflasterstreifen, welche eine kleine Strecke oberhalb des Bruches beginnen, sich stets zur Hälfte decken und etwas unterhalb des Bruches reichen.

Die ausgedehnteste Anwendung und zugleich die praktisch wichtigste findet der Druckverband bei Wunden, bei serösen Ergüssen und bei Geschwüren.

Jeder antiseptische Wundverband soll ein Druckverband sein, er soll die Ansammlung von Secreten innerhalb der Wunde von vornherein hindern und die unmittelbare Berührung der Wundflächen in weitester Ausdehnung bewirken.

Zum Zwecke der Resorption sind Druckapparate nur selten benützt worden; man hat zwar für die geschwollenen Leistendrüsen bruchbandähnliche Instrumente erfunden, aber dieselben haben sich als unbrauchbar erwiesen. Zu gleichem Zwecke hat man die chronisch-entzündliche oder hypertrophische Drüse belastet mit Gewichten, Bleiplatten, Schrotbeuteln, Steinen oder Sandsäcken, und zu ähnlichen Mitteln wird man gelegentlich auch heute noch seine Zuflucht nehmen.

Die wirksamste Art der Compression ist der concentrische Druck, wie wir ihn durch kunstgerechte Einwickelungen eines Theiles hervorbringen. Ein derartiger Druck muss vor allen Dingen ein möglichst gleichmässiger sein, und kommt es dabei nicht allein auf die technische Fertigkeit, sondern auch auf den Binden s t o f f an. Leinene Binden eignen sich am wenigsten; sie sind in nur geringem Grade elastisch, dehnen sich wenig und lockern sich leicht. Besser sind die wollenen Binden; sie sind elastischer, haften fester aneinander, und lockern sich weniger leicht.

Für den Hydrops des Kniegelenkes und der präpatellaren Schleimbeutel hat *Volkmann* die forcirte Compression empfohlen: eine etwas gehöhlte, $^1/_3$ Meter lange, reichlich gepolsterte Holzschiene wird zum Schutze der Gefässe und Nerven in die Kniebeuge gelegt und mit sehr straff gezogenen, das Knie umfassenden Binden befestigt. Der Verband bleibt 2—3 Tage liegen, auch wenn Oedeme sich bilden und selbst nicht unbedeutende Schmerzen entstehen.

In neuerer Zeit benutzt man zu Resorptionsverbänden vielfach e l a s t i s c h e Binden, welche aus reinem Gummi oder aus einem mit Gummifäden durchwebten Zeugstoffe bestehen; letztere hindern die Hautausdünstung weniger, sind aber nicht so haltbar wie jene. Die elastische Binde wird ohne Umschlag angelegt, sie schmiegt sich der Körperform vollkommen an, folgt den Veränderungen bei Bewegungen und Abschwellungen lockert sich schwer und übt einen gleichmässigen, stetigen Druck aus; daher ist sie in diesem Falle jeder andern Binde vorzuziehen. Bei Varicen und Stauungsödemen der unteren Gliedmassen, sowie bei chronischen Ergüssen der Gelenke, wirkt der Gebrauch e l a s t i s c h e r S t r ü m p f e o d e r K a p p e n meist sehr wohlthuend; sie bestehen wie die Binden aus reinem Gummi oder einem wollenen, bez. seidenen, mit Gummi durchsetztem Gewebe.

Eine andere Art des elastischen Druckes ist die S c h w a m m c o m p r e s s i o n, welche sich vorzüglich zur Behandlung des Hydrops genu eignet: gereinigte Badeschwämme von entsprechender Form, in eine antiseptische Flüssigkeit getaucht, und ausgedrückt, werden von vorn und von den Seiten her so gegen das Kniegelenk gelegt, dass sie dasselbe wie zwei nebeneinander flach aufgelegte Hände bedecken. Darauf folgt eine straffe Bindeneinwickelung, der man durch Bestreichen mit Wasserglas mehr Haltbarkeit verleihen kann. Lockert sich die Binde, so dehnen sich die elastischen Schwämme aus und üben einen dauernden Druck aus. Es ist diese Art der elastischen Compression gerade hier sehr angenehm; die Gefässe in der Kniebeuge werden nicht zusammengeschnürt, es entsteht kein Oedem, und man kann die Kranken sogar mit dem Verbande herumgehen lassen.

Auch Heftpflasterstreifen eignen sich zur Anlegung eines Druckverbandes an bestimmten Körpertheilen (Finger, Hoden) recht gut; nur dürfen die Streifen nicht umgeschlagen werden, und es ist zu beachten, dass gewöhnliches Heftpflaster die Haut leicht reizt. Man pflegt es daher zum Zwecke der Einwickelung mit Bleiweisspflaster zu versetzen. Künftig wird man sich der Gummipflaster bedienen.

Die *Fricke*'schen Heftpflaster-Einwickelungen bei acuter Hydrocele (Periorchitis) und der entzündlichen Schwellung des Hodengewebes (Orchitis) werden in folgender Weise ausgeführt: man isolirt den kranken Hoden, indem man ihn mit der linken Hand umfasst, von dem gesunden Hoden abdrängt, mit Daumen und Zeigefinger das Scrotum ringförmig abschnürt und so über den kranken Hoden glatt ausspannt. Es kommt nun weiter darauf an, mit einem an Stelle der Finger ringförmig angelegten Heftpflasterstreifen den Hoden gut abzuschnüren; ist das geschehen, dann erfolgt die Anlegung der Längsstreifen, welche von einem Punkte des abschnürenden Ringes über den Scheitel des Hodens fort nach dem entgegengesetzten Punkte der anderen Seite hinlaufen. Ist so der ganze Hoden eingewickelt, dann befestigt man von oben bis unten die Längsstreifen durch Querstreifen. Schwillt der Hoden ab, so dass er aus dem gelockerten Verbande herauszuschlüpfen droht, dann wird dieser abgenommen und von Neuem angelegt.

Es ist nicht zu leugnen, dass diese Heftpflaster-Einwickelungen bisweilen Nutzen bringen, aber in den meisten Fällen sind sie für den Kranken nicht angenehm, helfen ihm nicht und bringen dem Arzte wenig Freude. Man wird den Verband nicht eher anlegen, als bis die Schmerzhaftigkeit der Geschwulst begonnen hat nachzulassen; man wird sich auch hüten, eine Gangrän des Scrotum herbeizuführen; aber selbst bei durchaus richtiger und schonender Anlegung des Verbandes wird nicht blos die Haut an den Rändern des obersten Heftpflasterringes leicht wund, sondern auch sonst entstehen Excoriationen, und das Abnehmen des Verbandes ist oft recht empfindlich.

Unna empfiehlt zu diesen Verbänden seinen Pflastermull und räth, die erste Halstour nur lose anzulegen, alle Falten thunlichst auszustreichen und nun eine zweite Tour fest darüber zu legen. Es entstehen zwar Falten, aber nicht aus der Scrotalhaut allein, sondern aus der mit Pflastermull belegten Haut; sie wird weniger gedrückt und schmerzt nur im Augenblick des Anlegens. Ebenso geschehen die Scheiteltouren: primäre Streifen schmiegen sich an, secundäre werden straff angezogen; Spiraltouren sind überflüssig.

Angenehmer und bequemer als mit dem Heftpflaster ist die namentlich von *Neumann* gerühmte Einwickelung mit elastischen Binden. Ganz brauchbar ist hierzu das käufliche,

etwa daumenbreite Gummiband, von dem zwei Meter genügen. Man beginnt ebenfalls mit einer Zirkeltour, umgiebt jedoch vorher den Hodensack mit einer dünnen Schicht Watte, und da die Compression vermöge der Elasticität des Bandes noch etwas zunimmt, so dürfen die anfänglichen Schmerzen nicht erheblich sein. Keine Stelle darf frei bleiben, weil sonst hier Circulationsstörungen mit Oedem und Blasenbildung entstehen würden. Da die Binde der sich verkleinernden Geschwulst folgt, so lockert sie sich schwerer als das Heftpflaster und braucht daher seltener erneuert zu werden.

Die methodische Compression hat man ferner bei chronischer Mastitis angewandt und dieselbe durch einfache Flanellbinden, durch Kleisterbinden oder Heftpflasterstreifen zu bewirken gesucht. Indessen, auch hier sind die mit Vorsicht angelegten elastischen Binden allen anderen vorzuziehen.

Die elastischen Binden sind ferner das einzige Mittel zur Bekämpfung des Emphysem bei Rippenbrüchen u. Aehnl. Sobald man merkt, dass ein Emphysem sich zu entwickeln beginnt, umgiebt man den Thorax mit einer elastischen Bindeneinwickelung, welche nicht so fest ist, dass sie die Athmung hemmt, welche aber doch ausreicht, das weitere Vorschreiten der Luft in den Maschen des Bindegewebes zu verhindern.

Alt und von entschiedenem Werthe ist die Anwendung des Druckverbandes bei chronischen Geschwüren, und zwar in erster Linie bei denen des Unterschenkels. Die *Baynton*'sche Einwickelung geschieht in der Weise, dass man die Mitte eines Heftpflasterstreifens an der, dem Geschwüre entgegengesetzten Seite des Gliedes legt, jedes Ende des Streifens in eine Hand nimmt und beide mit kräftigem Zuge auf der Geschwürsfläche kreuzt. Die Streifen sind $1^1/_2$ Mal so lang als der Umfang des Gliedes. Man beginnt an dem am meisten abwärts gelegenen Rande des Geschwüres und reiht, aufwärts steigend, bis zum oberen Rande Streifen an Streifen, so dass jeder folgende den vorhergehenden theilweise deckt.

Eine in manchen Gegenden fast volksthümliche, nach *Fiebig*'s Angabe sehr vortheilhafte Behandlung der Geschwüre ist die mittels Bleiplatten. Sobald das Geschwür gereinigt, wird eine dünne Bleiplatte, so fest als es ertragen wird, darüber gebunden, Morgens und Abends gereinigt und gewechselt. Starke Secretion ist kein Hinderniss, nur muss der Verband den Abfluss der Secrete gestatten. Die callösen Ränder platten schnell ab, und die Ueberhäutung des Geschwüres erfolgt „in unglaublich kurzer Zeit“.

Das neueste Verfahren in diesem Sinne ist die Einwickelung mit den sogenannten *Martin*'schen Binden, welche aus dem besten Kautschuk bestehen, sich durch vollkommene Elasticität und Weichheit auszeichnen, etwas über 3 Meter lang, 75 Millim. breit und an dem einen Ende mit zwei Bändern versehen sind.

Die Binde wird Morgens im Bette angelegt, und zwar unmittelbar auf die Haut und das unbedeckte Geschwür. Man beginnt mit einer Kreistour dicht über den Knöcheln, beschreibt eine Achtertour um das Fussgelenk und steigt, ohne Umschlag, bis zum Knie hinauf, wo die Binde mit den Bändern befestigt wird. Sie darf im Liegen nur so fest sitzen, dass sie eben hält; bei aufrechter Stellung wird dann durch Schwellung des Beines der richtige Druck erreicht. Oedem des Fussrückens beweist, dass die Binde zu fest angelegt ist. — Der Kranke geht tagsüber seinen Geschäften nach; Abends wird die Binde abgenommen, gewaschen und das Geschwür mit einem einfachen Schutzverbande bedeckt.

Das dieser Behandlungsweise von manchen Seiten her gespendete Lob, sie sei im Stande, jedes Unterschenkelgeschwür zu heilen, ist stark übertrieben. Eine ganze Reihe von Kranken verträgt sie überhaupt nicht, und *Bruns* hat gleich anfangs darauf hingewiesen, dass Geschwüre mit callösen Rändern und infiltrirter Umgebung sich sehr gut, Geschwüre an atrophischen Unterschenkeln mit gespannter dünner Haut sehr wenig für die Bindenbehandlung eignen.

Behufs eines Druckverbandes am Auge bedeckt man dasselbe zunächst mit einem ovalen oder runden Läppchen aus alter, weicher Leinwand, füllt dann die circumbulbäre Grube aus mit Bäuschchen von *Bruns*'scher Wolle oder Charpie und legt nun mit einer zwei Finger breiten, 3—3½ Meter langen Binde den Monoculus an. Indessen auch hier hat man sich elastischer Binden bedient, welche sich mit ihrem stets gleichen Drucke besonders wirksam zur Coupirung eitriger Processe sowie zur Verhütung von Staphylomen erwiesen. Nur an der Stelle, wo die Binde über das Auge geht, besteht sie aus einem Gewebe von Gummi (⅓) und Gaze (⅔); die übrigen Hilfstouren bestehen aus Gazebinden *(Fleischmann)*.

Der Druck von innen nach aussen verfolgt fast ausschliesslich das Ziel der Dehnung und allmäligen Erweiterung von Canälen, und zwar vorzugsweise der Urethra, des Cervicalcanales und des Oesophagus. Die Mittel, deren man sich dazu bedient, sind die Bougies und die Quellmeissel.

Die Bougies haben ihren Namen daher, weil sie früher wie die Kerzen aus Docht und Wachs bereitet wurden. Sie stellen im Allgemeinen runde Stäbe von verschiedener Länge und Dicke dar; sie werden in die zu erweiternden Canäle eingeführt und bleiben kürzere oder längere Zeit (5, 20—30 Minuten und darüber) in denselben liegen. Die gegenwärtig gebräuchlichen Bougies bestehen aus gefirnissten Geweben, aus Darmsaiten, aus Fischbein oder aus Metall; sie sind durchwegs von derselben Stärke, oder sie sind am oberen Ende fadenförmig dünn und nehmen nach unten hin allmälig zu, schwellen konisch an, oder endlich sie verjüngen sich nach oben und enden mit einer olivenförmigen Anschwellung.

Als Einlagebougies für die Urethra sollte man nur solche aus Zinn *(Beniquié)* oder aus Messing *(Roser)*, jedenfalls aber aus Metall benutzen. Die Darmsaiten lockern sich auf, bekommen leicht eine rauhe Oberfläche und sind in hohem Maasse befähigt, Urin in sich aufzunehmen und das Zustandekommen von Zersetzungsprocessen zu begünstigen. Etwas besser, aber nicht viel, sind die „englischen" Bougies aus gefirnissten oder mit Harzen getränkten Geweben; sie stellen entweder oben geschlossene Röhren dar oder solide Stäbe.

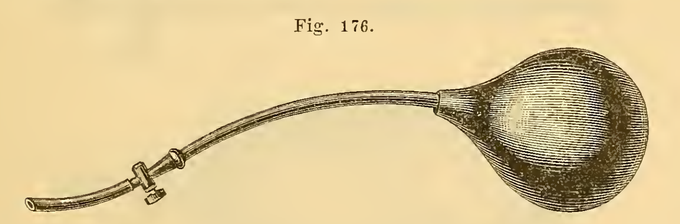
Die Quellmeissel bestehen aus Pressschwamm oder aus Laminaria. Die Spongia compressa ist nichts Anderes als ein Streifen guten Badeschwammes, welcher, in feuchtem Zustande zusammengerollt, durch straffes Umwickeln mit Bindfaden fest gepresst und dann getrocknet ist. Vor dem Gebrauche nimmt man den Faden ab, und glättet mit der Schere die rauhe, unebene Rolle. Er findet in erster Reihe seine Verwendung in der Geburtshilfe zur Einleitung der künstlichen Frühgeburt durch Erweiterung des Cervix. Der Pressschwamm darf jedoch nie lange liegen, weil sehr leicht eine Zersetzung des in ihm aufgesogenen Secretes stattfindet. Ihm vorzuziehen ist im Allgemeinen die Laminaria digitata (ein Seetang), welche, getrocknet, ein gewisses Quellungsvermögen besitzt. Man schneidet ein entsprechend langes und dickes Stück ab, führt dasselbe befeuchtet in den betreffenden Canal ein und befestigt es aussen mit Faden und Heftpflasterstreifen. Hat es lange genug gelegen, dann ersetzt man es durch ein neues, stärkeres Stück. Neuerdings bereitet man Quellmeissel auch aus der Wurzel des Tupelobaumes (in Georgia und Florida); getrocknet sind dieselben glatt, aber nicht brüchig; angefeuchtet quellen sie sehr rasch und stark auf. Die Anwendung der Bougies und Quellmeissel ist entweder nur ein vorbereitender Act, welcher für weitere Maassnahmen Platz schaffen soll, oder sie erfüllt die Aufgabe der Behandlung selbst, indem sie die bestehende Verengerung eines Canales beseitigt.

Die Tamponade stellt eine besondere Art des Druckverbandes dar, welche je nach dem Orte selbst wieder mannigfache Verschiedenheiten darbietet, sich aber immer dadurch kennzeichnet, dass sie sich der Ballen *(Tampons)* zur Ausfüllung, bez. Verstopfung, von Höhlen und Canälen (oder Wunden) bedient.

Die Tamponade der Scheide gegen Blutungen bei Abortus, bei Placenta praevia etc. geschieht am leichtesten mit Hilfe eines weiten Speculums, welches man so in die Scheide einführt, dass der blutende Cervix gefasst ist. „Alsdann legt man ein grösseres Leinwandstück flach über die äussere Oeffnung des Speculums und stopft in die letztere und also auch in das darunter liegende Tuch kleinere Stücke alter (aber reiner!) Leinwand nach und nach hinein, so dass der Grund des Speculums mit demselben ausgefüllt ist. Indem man dann mit einem langen Stab den Tampon gegen den Cervix angedrückt hält, zieht man das Speculum über ihn heraus. In der Scheide sitzt alsdann ein zusammenhängender, von einem leinenen Beutel

umschlossener Tampon ungefähr von der Dicke des Speculums. Hat man letzteres nicht bei der Hand, so muss man die kleinen Stückchen Leinwand einzeln gegen den blutenden Cervix bringen.“ Statt der Leinwandcompresse wird man sich eines entsprechend grossen Stückes antiseptischer Gaze und statt der Leinwandstückchen kleiner Tampons von Salicylwatte bedienen. Meist genügt es, diese Tampons mit Hilfe des Speculums gegen die blutende Stelle zu drücken, wo sie sich festsaugen und so die Blutung stillen *(Schröder)*. Die Blutstillung ist bei der so ausgeführten Tamponade eine sehr sichere; füllt man den Scheidencanal in der Weise, dass man ohne Speculum ein Stück antiseptischer Gaze mit den Fingern hineinschiebt und dann den so entstandenen Blindsack mit Salicylwatte vollstopft, so ist die Blutstillung weniger sicher und die starke Füllung der Scheide wirkt wehenerregend. Deshalb ist denn auch der Colpeurynter für Blutungen wenig geeignet: dehnt man denselben in geringem Maasse, so nützt er nichts; dehnt man ihn stark, so wird er lästig und verursacht selbst heftige Schmerzen. Dagegen ist die Tamponade mittels des Colpeurynters sehr am Platze, wenn es gilt, einen vorzeitigen Blasensprung durch Gegendruck zu verhüten.

Fig. 176.



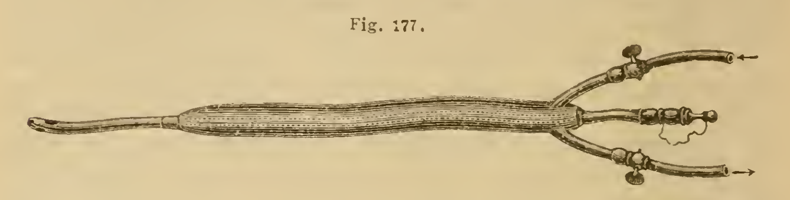
Der Colpeurynter (Fig. 176) besteht aus einem, der Richtung der Scheide entsprechend gekrümmten Rohre mit Sperrhahn und Gummiballen. Letzterer wird leer in die Scheide eingebracht und dann durch Luft- oder Wasserfüllung aufgetrieben. Um jede Spritzencanüle leicht und luftdicht ansetzen zu können, ist an dem Sperrhahn ein kleiner Gummischlauch angebracht.

Zur Stillung hartnäckiger Urethralblutungen ist von dem Amerikaner *Bates* ein der *Trendelenburg*'schen Tamponcanüle verwandtes Instrument erfunden worden (Fig. 177): ein elastischer Katheter (Nr. 5) ist umgeben von einem 20 Ctm. langen Kautschukmantel, welcher am äusseren Ende zwei mit Schliesshahn versehene Schläuche besitzt. Ist das Instrument eingeführt und der Mandrin herausgenommen, dann lässt man den Kautschukmantel mit Wasser füllen, bez. von demselben durchströmen.

Die Tamponade des Mastdarmes wird mit Hilfe eines Gazestückes und kleiner Ballen antiseptischer Watte, ähnlich wie die Tamponade der Scheide, ausgeführt. Oder man fertigt

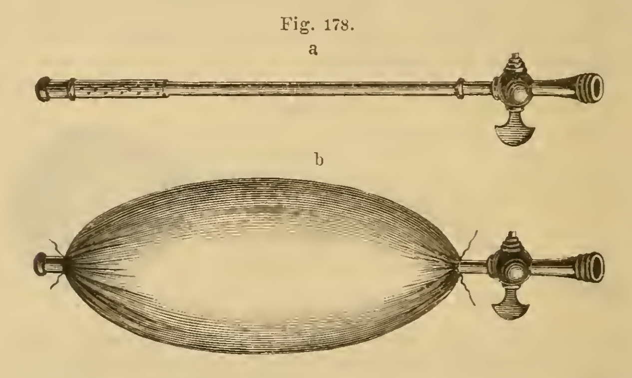
eine Anzahl kleiner, aus Watte und Gazehülle bestehender Ballen, schiebt sie in das Rectum hinein und lässt die an den Ballen vorher befestigten Fäden nach aussen hängen. Ist die Blutstillung gesichert, dann zieht man die Tampons einzeln hervor. — Auch für das Rectum eignet sich der Colpeurynter

Fig. 177.



oder statt dessen das Compressorium von *Bushe* (Fig. 178). Dasselbe besteht aus einer Canüle, welche an ihrem oberen Ende vielfach durchbohrt und fast in ihrer ganzen Ausdehnung mit einem Thierdarm umgeben ist, dessen Füllung beim Gebrauch durch Eiswasser geschieht. Da die Tamponade des

Fig. 178.



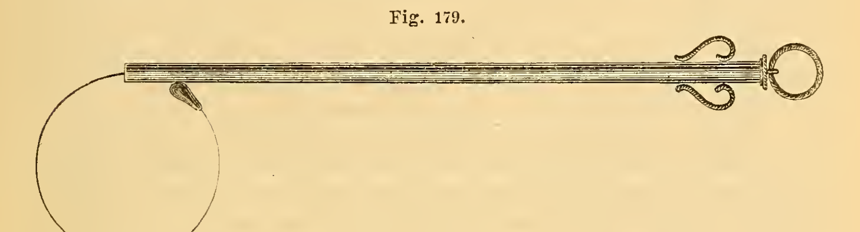
Mastdarmes die Prostata und den prostatischen Theil der Harnröhre gegen die Symphyse drückt, so ist das Verfahren auch wirksam bei Blutungen aus den genannten Theilen.

Um das Einfliessen von Blut in die Trachea zu verhindern dient die von *Trendelenburg* angegebene Tamponcanüle: eine Trachealcanüle, umgeben von einem feinen, doppelwandigen Gummimantel, welcher nach Einführung der Canüle in die Trachea mit Luft gefüllt wird.

Gelingt es nicht, eine Blutung aus der Nase durch die gewöhnlichen Hilfsmittel, ruhiges Verhalten, aufrechte Stellung mit nach vorn geneigtem Kopfe, kühlende Getränke, kalte Umschläge, Verschluss des betreffenden Nasenloches, durch Andrücken des Nasenflügels gegen die Scheidewand — zu stillen dann macht man die vordere Tamponade, d. h. man füllt beide Nasenlöcher oder nur eines derselben mit Salicyl-Wattebäuschchen und lässt die an denselben befestigten Fäden aus

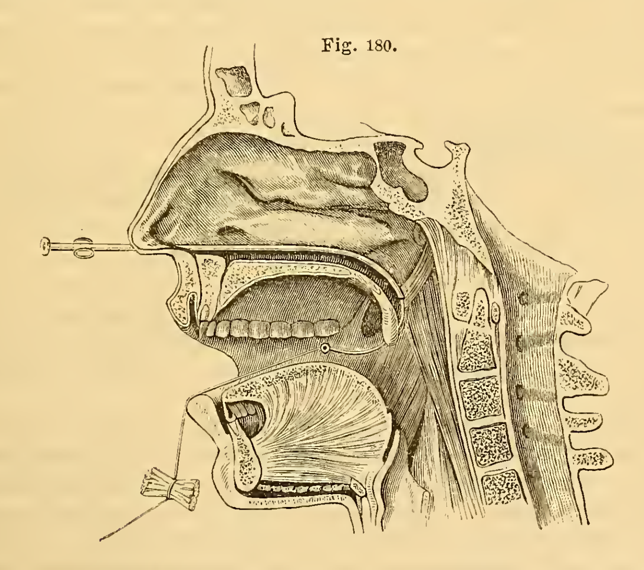
dem Nasenloche heraushängen. Steht die Blutung nicht, fliesst Blut in den Rachenraum, dann schreitet man zur hinteren Tamponade. Dieselbe wird mit Hilfe des *Belloc*'schen Röhrchens (Fig. 179) ausgeführt, welches aus einer metallenen Canüle und der mit dem Mandrin untrennbar oder trennbar (durch Schraube) verbundenen Uhrfeder besteht. *Charrière* hat das

Fig. 179.



Instrument dahin geändert, dass der von der Uhrfeder losgeschraubte Mandrin oder Stachel nicht gesondert aufbewahrt zu werden braucht, sondern dass er bei geschlossenem Instrument sich in der Canüle befindet.

Fig. 180.



Die Anwendungsweise des Instrumentes ist folgende (Fig. 180): Man befestigt an dem geöhrten Knopf der Feder einen ausreichend langen und haltbaren Faden, führt das obere Ende des Instrumentes durch den unteren Nasengang bis in den Pharynx, schiebt die Uhrfeder vor und sofort erscheint der Knopf derselben, das Gaumensegel umspringend, im Munde. Mit einer Pincette oder einem Haken holt man das eine Ende

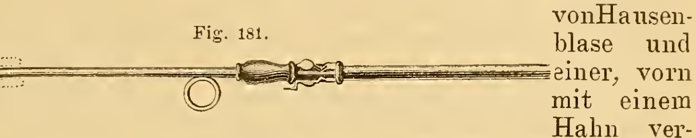
des Fadens aus dem Munde, befestigt an demselben den Tampon, zieht die Uhrfeder zurück, nimmt das Instrument aus der Nase, zieht den Tampon mittels des an ihm befestigten Fadens, eventuell unter Leitung des durch den Mund eingeführten Zeigefingers fest gegen die Choanen-Oeffnung und schliesst diese auf solche Weise. Der Tampon darf nicht zu gross sein, da er sonst nur schwer zwischen Gaumensegel und Pharynxwand hindurchpassiren könnte; er darf aber auch nicht zu klein sein, da er sonst die hintere Nasenöffnung nicht ganz verschliessen würde. Als ungefährer Anhaltspunkt für die Dicke des Tampons dient der Daumenumfang des Kranken.

Statt des *Belloc*'schen Röhrchens lässt sich zur Führung des Fadens eine Darmsaite oder ein biegsamer Katheter recht gut verwerthen. Die Tampons hat man mit adstringirenden Pulvern bestreut oder mit styptischen Flüssigkeiten, in Sonderheit mit Liquor ferri sesquichlorati getränkt. Viel lässt sich dagegen nicht einwenden, doch wird man andererseits einen merklichen Nutzen hiervon nur erwarten dürfen, wenn es gelingt, die blutende Stelle direct zu treffen; im Allgemeinen wird die mechanische Wirkung der Tamponade die Hauptsache sein. Die Tampons sollen nicht entfernt werden, bevor die Blutstillung gesichert ist, und doch nicht so lange liegen, bis sie durch die Zersetzung des aufgesogenen Blutes unangenehme Nebenwirkungen hervorbringen. Im Allgemeinen darf man die Entfernung nach Ablauf der ersten 24 bis 36 Stunden vornehmen und um dieselbe leichter ausführen zu könnnen, ist von vornherein an dem Tampon ein zweiter Faden befestigt, welcher durch den Mund nach aussen geleitet worden war. Sollte der Tampon so fest verklebt sein, dass er sich durch Ziehen an dem genannten Faden nicht lösen lässt, so kann man versuchen, ihn mit der Nasendouche zu lockern oder mit der Spitze eines Katheters vorsichtig wegzustossen. Steht die Blutung nicht, oder hat man sie durch diese Manipulationen wieder hervorgerufen, dann muss von Neuem tamponirt werden.

Früher benutzte man zur Tamponade auch wohl ein in Form eines Handschuhfingers zubereitetes Stück Schweinsdarm, welches mit dem geschlossenen Ende tief in das Nasenloch eingeführt, mit kaltem Wasser gefüllt und vorn zugebunden wurde. Aus diesem Verfahren entstand der Rhineurynter, ein kleiner, in einen dünnen Schlauch auslaufender Kautschukballon, welcher leer in den Nasenrachenraum eingeschoben wird, so dass der Schlauch aus dem Nasenloche hervorragt; dann wird er aufgeblasen, durch Vorziehen der Ballon fest gegen die Choanen gedrückt und der Schlauch durch eine Klemme geschlossen. Dieses *Küchenmeister*'sche Instrument bot den Nachtheil, dass es nicht fest genug lag, dass der kuglige Ballon, wenn er prall gefüllt wurde, die ovale Choane nicht vollkommen schloss und

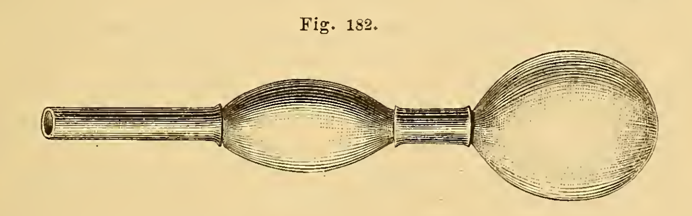
zudem die Neigung hatte, nach abwärts, in die Rachenhöhle zu gleiten. Dasselbe gilt von dem ähnlichen Instrumente *Saint-Ange's*, welches sich zusammensetzt aus einem kleinen Sack vonHausenblase und einer, vorn mit einem Hahn verschliessbaren Röhre. *Messing's* Instrument (Fig 181) besteht aus einer Röhre, an welcher ein geschlossenes Stück präparirten Rindsdarms luftdicht angebracht ist; unten trägt die Röhre einen Gummischlauch mit Quetschhahn. Die Anwendung des Instrumentes ist dieselbe wie beim Rhineurynter, nur unterliegt der Darmtampon, der durch Bestreichen mit Glycerin, innen, geschmeidig erhalten wird, nicht den schädlichen Veränderungen wie die Gummiblasen.

Fig. 181.



Englisch hat einen Rhineurynter construirt (Fig. 182), welcher aus zwei, durch ein kurzes Mittelstück verbundenen Ballons besteht. An dem vorderen, kleineren Ballon befindet sich ein dünner Schlauch, durch welchen die Füllung des Doppelballons vorgenommen wird. Das Instrument ist so eingerichtet,

Fig. 182.



dass der hintere, grössere Ballon in die hintere, der vordere, kleinere Ballon in die vordere Nasenöffnung zu liegen kommt. Gelingt die Einführung nicht mit den Fingern, so muss man sich zur Führung der Ballons einer Sonde, eines passenden Katheters oder der von *Englisch* angegebenen Klammer bedienen. Dieselbe besteht aus zwei von einander federnden glatten Stahlarmen, welche durch einen Schieber zusammengedrückt werden. Zwischen denselben klemmt man den grossen hinteren Ballon fest, führt ihn bis in die Choanen, löst die Arme durch Zurückziehen des Schiebers und nimmt das Instrument heraus. Der eingelegte Apparat wird nun durch eingespritztes Wasser so stark gefüllt, dass der kleine Ballon sich fest an die Ränder des Nasenloches anschmiegt, wozu etwa 15 bis 30 Grm. genügen. Der vordere, frei aus der Nase hängende Schlauch wird zuerst mit einer Klammer und dann durch eine Fadenschlinge geschlossen. Damit eine Entleerung aus dem hinteren Ballon in den vorderen nicht stattfinden kann, ist

dieser aus dicken Kautschukplatten gefertigt, so dass er eine kräftigere Elasticität besitzt. Da sich beide Ballons gegenseitig einstellen und festhalten, so ist jede andere Befestigung überflüssig. Der Verschluss der vorderen und hinteren Nasenöffnung ist ein völlig sicherer, da das elastische Mittelstück, stärker als beide Ballons, diese gegen einander zieht und fest gegen die beiden Oeffnungen presst. Ist die Blutstillung gesichert, dann wird das kurze abgebundene Stück des Schlauches abgeschnitten, das Wasser herausgelassen und das Instrument langsam entfernt. Vorher überzeugt man sich natürlich, ob die Blutung steht, und füllt, wenn dies nicht der Fall ist, den Apparat sofort von Neuem.

Die pelote à tamponnement de *Gariel* ist eine Kautschuksonde, welche an ihrem oberen Ende eine kaum bemerkbare, durch Aufblasen jedoch sehr ausdehnungsfähige Anschwellung trägt. Die Einführung in die hintere Nasenöffnung geschieht mit einer Sonde, das Aufblasen mit dem Munde oder mit einem Gummiballon, der Schluss der Sonde am äusseren Ende durch einen Hahn. Den Doppelballon — Rhineurynter — von *Englisch* als ein der pelote à tamponnement vollständig analoges Instrument zu bezeichnen, wie es *Jamain* thut, kann nur auf einem Irrthum beruhen.

Während bisher die hintere Tamponade der Nasenhöhle für ein ebenso ungefährliches als sicheres Haemostaticum galt, wird dieselbe neuerdings von *Hartmann* beschuldigt, dass sie namentlich in Verbindung mit dem Eisenchlorid, schwere Mittelohrentzündungen hervorrufe. Er verlangt daher, dass man das Verfahren in allen Fällen vermeide, welche eine andere Art der Blutstillung ermöglichen. Nach *Hartmann* nehmen die meisten spontanen Nasenblutungen ihren Ursprung aus dem vorderen Theil der Nasenhöhle, und zwar entweder vom Septum oder vom Boden der Nasenhöhle. Bei guter Beleuchtung, raschem Abtupfen mit Wattetampons und gleichzeitigen Inspirationen durch die Nase ist es immer (?) möglich, entweder die blutende Stelle selbst zu finden, oder wenigstens festzustellen, aus welchem Theil die Blutung kommt. Ist die blutende Stelle gefunden, so genügt es, einen kleinen Watteprofp auf dieselbe zu drücken. Konnte nur die Gegend der Blutung festgestellt werden, dann wird der betreffende Nasengang mit Watte fest ausgefüllt.

Anhang zu den Druckverbänden.

Zwischen den eigentlichen Druck- und den eigentlichen Zugverbänden liegt eine Reihe von Verbänden und Apparaten, welche man mit demselben Rechte zu den einen oder zu den anderen zählen kann, wie denn überhaupt eine scharfe Trennung von Druck und Zug nur bis zu einem gewissen Grade möglich ist.

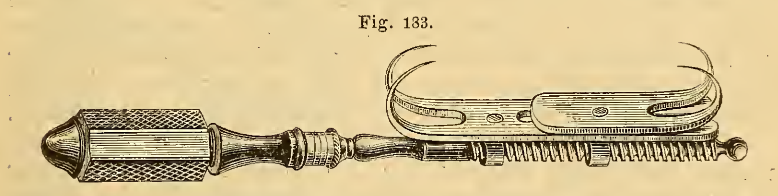
Es gehören zu diesen Uebergangsformen in Sonderheit die Verbände der Kniescheiben-, Olecranon- und Unterkieferbrüche.

Von denjenigen Verbänden, welche beim Querbruche der Kniescheibe darauf ausgingen, die Fragmente einander durch Druck oder Zug möglichst zu nähern, hat *Lode* schon 1843 achtzehn Stück mit zahlreichen Varianten beigebracht, — und wie viel sind seitdem noch hinzugekommen! Das Verfahren war dies: man lagerte die Extremität gestreckt auf eine Schiene und suchte nun die Fragmente auf zweifache Art durch Binden, Tücher und Riemen zusammen zu halten; entweder führte man dieselben so, dass sie sich an den Seiten kreuzten oder man legte ober- und unterhalb der Patella Kreistouren an, welche man durch Längsstreifen gegen einander zog. Dass alle diese Bemühungen vergeblich waren, braucht nicht gesagt zu werden. Andere umgaben die Kniescheibe mit einem festen Ringe oder mit einer Kapsel. *Muschenbrock* bediente sich statt deren zweier ausgeschweifter Blechschilder, die er durch Schrauben gegen einander trieb. *Bell* benutzte zwei Korkstücke und Lederriemen. *Lefort* legte ober- und unterhalb der Patella eine Guttaperchaplatte an, welche er nach dem Erhärten mit Heftpflasterstreifen an die untergelegte Schiene befestigte. Darauf brachte er an jedem der zugewandten Guttapercharänder 5—6 gewöhnliche Kleiderhaken an (durch Erwärmen und Andrücken derselben) und verband diese durch Kautschukstreifen.

Alle diese Verbände hatten Eines gemeinsam: sollten sie wirksam sein, so mussten sie sehr fest liegen; lagen sie sehr fest, so übten sie bald einen unerträglichen Druck aus.

Dieffenbach schlug daher Stifte in die Fragmente und suchte diese durch Fäden zu nähern, welche er zwischen den

Fig. 133.



Stiften ausspannte. Aehnlich, jedoch viel sicherer und kräftiger wirkt die *Malgaigne*'sche Klammer (Fig. 183), welche wesentlich besteht aus zwei scharfen, durch eine Schraube verbundene Doppelhaken, von denen der eine in den unteren Rand des unteren Fragmentes, der andere in den oberen Rand des oberen Fragmentes eingesetzt und beide durch Umdrehung der Schraube in erforderlicher Weise genähert werden.

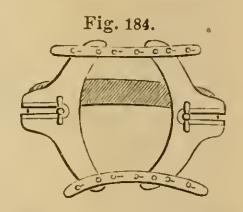
So wirksam diese Klammern auch sein mochten, sie waren in der Zeit vor der Antisepsis nicht ungefährlich, und *Trelat* setzte deshalb die Klammern in zwei ober- und unter-

halb der Patella angelegte Guttapercha-Platten ein, und vermied so mit den Gefahren die sichere Wirkung.

Hindert nicht ein bedeutender Bluterguss die Coaptation der Fragmente, so wird es meist genügen, dieselben mit Heftpflasterstreifen zu vereinigen und das gestreckte Bein mit einem oft zu erneuernden Gypsverbande festzustellen. Wäre ein bedeutender Bluterguss vorhanden, dann müsste die aseptische Punction vorausgeschickt werden.

Kocher hält die primäre knöcherne Vereinigung der Patellafragmente für unerreichbar und will daher die secundäre erreichen. Er bemüht sich während der ersten Wochen, die Fragmente möglichst zu nähern und legt dann nebenstehenden Apparat (Fig. 184) (von *Wolfermann*) an. Eine gepolsterte Stahlfeder, welche von hinten her das Knie umfasst, endigt in zwei halbmondförmige Bügel, die, nach einem Abguss gefertigt, sich sehr genau den Seitenrändern der Patella anschmiegen und durch einen am oberen und einen am unteren Rande der Patella verlaufenden Querriemen aneinander gepresst werden. Der kleine Apparat erweist sich nach *Kocher* sehr erfolgreich und belästigt den Kranken gar nicht.

Fig. 184.



Die vielen für den Bruch des Olecranon erfundenen Verbände sind denen der Patella meist ähnlich, indem sie auf gleiche Weise die Annäherung der Fragmente erstreben. Freilich gingen die Ansichten der Chirurgen über die zweckmässigste Art der Behandlung der Querbrüche des Olecranon weit auseinander. Die Einen wollten die knöcherne Vereinigung in gestreckter Stellung versuchen, obwohl sie Steifigkeit des Gelenkes dabei riskirten; die Anderen wollten von vornherein die gebeugte Stellung einnehmen lassen; die Dritten endlich, und zwar namentlich französische Chirurgen, wählten eine Mittelstellung. Heute würde man zunächst die Schwellung des Gelenkes beseitigen, dann den Arm in gestreckter Stellung fixiren und ihn später allmälig in gebeugte Stellung überführen.

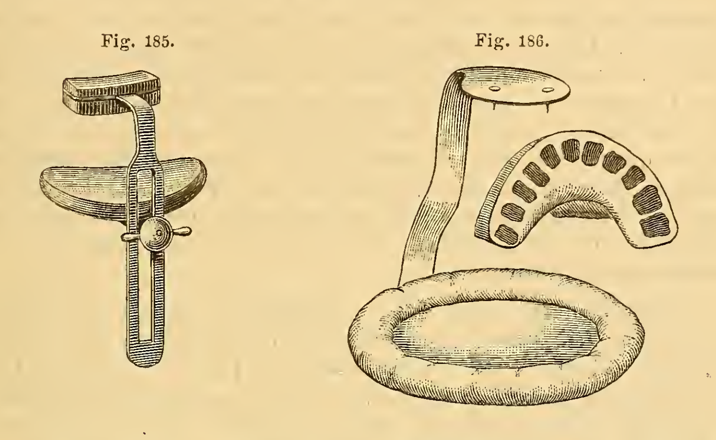
Die Verbände für den Unterkieferbruch lassen sich in zwei Kategorien theilen: die eine gestattet die Bewegung des Unterkiefers, die andere gestattet sie nicht. Zu der ersten Reihe gehören die Verbände von *Rütenik*, *Houzelot*, *Scymanowski*, *Morel-Lavallée* u. A. Zu der zweiten der Verband von *Boyer*.

Bei dem *Rütenik*'schen Verbande nimmt eine silberne Rinne die Zahnreihe des Unterkiefers auf; ein gepolstertes Brett stützt den freien Rand des Kiefers; beide Theile werden durch abnehmbare Klammern verbunden.

Houzelot's Apparat (Fig. 185): an dem oberen Ende eines Eisenstabes befindet sich ein wagerechtes Korkstück, welches zur Aufnahme der Zähne mit einer Furche versehen ist. Das Kinn ruht auf einer gepolsterten Pelote, welche in einem

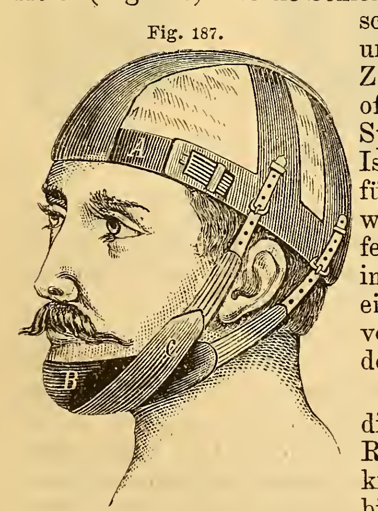
Längsspalt des Eisenstabes läuft und in beliebiger Höhe durch eine Schraube festgestellt werden kann. Einfache Bindentouren befestigen den Verband am Kopfe.

Fig. 185. Fig. 186.



Scymanowski benützte zur Herstellung eines ähnlichen Verbandes den Gyps und *Morel-Lavallée* die Guttapercha, welche als das beste Material bezeichnet werden muss. Er erweicht eine entsprechend grosse Platte Guttapercha, formt sie wie ein Hufeisen, legt sie, noch weich, auf die untere Zahnreihe und drückt sie gegen dieselbe fest an, so dass die Zähne tief eindringen und oben nur eine dünne Guttaperchaschicht übrig bleibt (Fig. 186). Ist die Schiene erkaltet, dann nimmt er sie fort, schneidet alles Ueberflüssige weg und legt sie von Neuem an. Dieser Zahnabguss soll nach *Morel-Lavallée* oft allein ausreichen und weder das Sprechen noch das Kauen hindern. Ist die Dislocation erheblich, dann fügt er ein Kinnpolster hinzu, welches durch eine gebogene Stahlfeder mit der Guttapercha-Schiene in Verbindung tritt und beide gegen einander zieht. Unter dieser Reihe von Verbänden gilt der letzte als der vollkommenste.

Fig. 187.



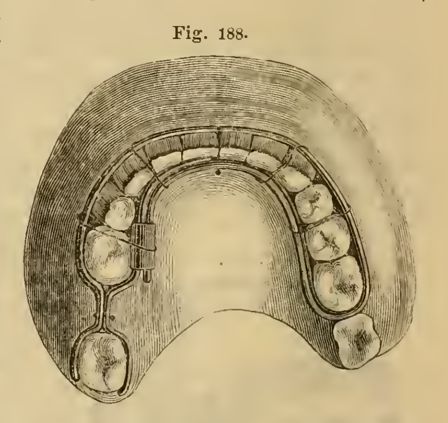
Boyer legt beiderseits zwischen die Zahnreihen Korkplatten mit Rinnen für die Zähne; der Unterkiefer wird durch eine Schleuderbinde oder ein Kinntuch nach oben und fest gegen die Platte gezogen. Das Kauen ist unmöglich; zwischen den beiden Korkstücken ist, der Mundöffnung entsprechend, eine Lücke zur Aufnahme flüssiger Nahrungsmittel

gelassen. Der Verband ist mit den einfachsten Mitteln ausführbar und liefert gute Heilresultate.

Bei einfachen Brüchen mit wenig Neigung zur Dislocation genügt ein Kinntuch oder die Schleuder von *Bouisson* (Fig. 187). Letztere besteht aus einem genau passenden Kopfstück, an welchem die eigentliche Schleuder befestigt wird. Der Grund derselben wird aus weichem Leder gebildet und die vier mit Schnallen am Kopfstücke befestigten Riemen haben elastische Zwischenstücke, so dass ein Auf- und Abbewegen des Unterkiefers gestattet ist. Wäre die Beweglichkeit der Bruchstelle erheblicher, so würde man das *Boyer*'sche Verfahren durch Einschieben von Korkplatten zwischen die Zahnreihen hinzufügen.

Abweichend von den bisher angeführten Verfahren und mehr zu den reinen Schienenbändern gehörend, sind die Metalldraht-Verbände von *Hammond* und *Sauer*. Der *Sauer*'sche Verband Fig. 188 besteht aus Gold- oder verzinnten Eisendraht-Schienen, welche über geeignete Gypsmodelle so angelegt werden, „dass an der Zungenfläche der Zähne einerseits, an Wangen-, bez. Lippenfläche andererseits, also vor und hinter den Zähnen auf dem Zahnfleischrande, und zwar für jedes Fragment (wenn Lücken vorhanden sind) besonders gearbeitet, ein Drahtband entlang läuft; sind sämmtliche Zähne vorhanden, so bildet der Verband ein fortlaufendes Ganzes. — Die Verbindungsstelle zwischen beiden Hälften läuft je nach Umständen über den Zwischenräumen der Kauflächen der Molares, ohne dass der Biss darunter leiden darf, oder hinter dem letzten Zahne von innen nach der Wangenfläche. Etwaige Lücken in der Zahnreihe werden eventuell durch eingestanzte Blechstücke ausgefüllt, die die innere und äussere Drahtschiene verbinden. Freistehende Zähne werden umklammert.

Fig. 188.



Die freien Drahtstücke endigen an der Bruchstelle, nur das Drahtstück an der Zungenfläche des längeren Bruchstückes verläuft über den Bruch hinaus bis in die Gegend des 2. Bicupis oder 1. Molaris der anderen kürzeren Bruchhälfte.

Das Verbandstück letzterer trägt eine etwa 1 cm lange Canüle zur Aufnahme des hierherlaufenden Drahtstückes der anderen Hälfte, welches, durch die Canüle geführt, über diese etwas hinausläuft. Beim Bestehen mehrerer Brüche wird jeder einzelne umschient und das Drahtstück des äussersten Bruchendes durchläuft dann für jedes einzelne Bruchstück eine Canüle.

Als Grund für die Herstellung getrennter Schienen für jedes Bruchstück, von denen die eine in einer oder mehreren Canülen verschiebbar ist, giebt *Sauer* die Beobachtung an, dass selbst bei frischen Brüchen die Bruchstücke nicht mit einem Male sondern nach und nach nur in die normale Stellung sich bringen lassen, was durch seine ihm eigenthümliche Herstellungsweise sehr erleichtert werde.

Liegen die Schienen, so werden sie mit Grün-Golddraht- oder gewöhnlichen verzinnten Eisenbindedraht - Schlingen befestigt. Diese Schlingen laufen zwischen je 2 Zähnen unter den Schienen und über dem Zahnfleisch von der Wangen- resp. Lippenfläche zur Zungenfläche, von dort über Verband und Zähne zur Lippenfläche zurück, wo sie mit dem anderen Drahtende zusammengedreht und unter die Lippenschiene gebogen werden. Ort und Zahl der anzulegenden Schlingen wechselt je nach Beschaffenheit des Gebisses und nach Nothwendigkeit; in den meisten Fällen genügen 5 bis 6 solcher Schlingen zur Fixation des Verbandes — lockern sie sich, so zieht man sie mit Leichtigkeit fester an.

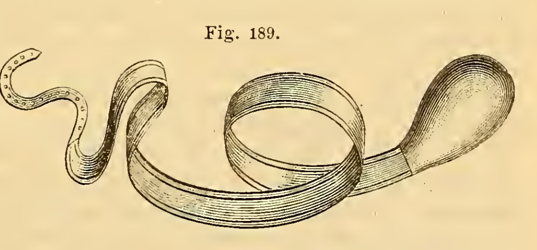
Alle 8 Tage wird der Verband zum Zweck der Reinigung aus dem Munde entfernt". Der *Sauer*'sche Schienenverband liefert nach *v. Langenbeck*'s Zeugniss, die besten Resultate.

Bruchbänder.

Die Bruchbänder haben den Zweck, den reponirten Bruch zurückzuhalten. Man unterschied früher allgemein elastische und nicht elastische Bänder; doch kommen letztere gegenwärtig nur noch bei Nabelbrüchen in Frage. Die elastischen Bruchbänder zerfallen in zwei grosse Hauptgruppen: die französischen und die englischen.

A. Das französische (auch deutsche) Bruchband (Fig. 189) besteht im Wesentlichen aus der Feder, der Pelote und dem Ergänzungsriemen. Die Feder ist ein Stahlband, dessen elastische Kraft mit der Dicke des Stahles wächst. Die für gewöhnlich ausreichende Federkraft entspricht einem Gewicht von 750 bis 1000 Gramm, und nur in seltenen Fällen ist es nöthig, dieses Maass zu überschreiten. Wird eine erheblichere Druckleistung erforderlich, so bringt man dieselbe besser durch Uebereinanderlegen mehrerer Federn, als durch eine einzige sehr dicke Feder hervor, weil letztere weniger haltbar ist, als jene.

Fig. 189.



Damit die Feder im Stande ist, einen Druck auf die Bruchpforte auszuüben, muss das Becken des Kranken einen grösseren

Durchmesser haben, als die Oeffnung der Feder im ruhenden Zustande. Man bestimmt nun die Kraft der Feder in der Weise, dass man das Schwanzende derselben festhält und das Kopfende mit Gewichten so weit belastet, bis der Abstand der beiden Enden gleich ist dem Durchmesser des Beckens (16—24 Ctm.) Je mehr die Feder geöffnet werden muss, um so stärker wird der Druck, und das entspricht gerade den thatsächlichen Anforderungen, wie sie bei vermehrtem Druck der nach Aussen drängenden Eingeweide an das Bruchband gestellt werden.

Zur völligen Ausnützung gelangt die elastische Kraft der Stahlfeder, wenn dieselbe nur mit zwei Punkten, dem Kopf- und dem Schwanzende, sich gegen den Körper stützt, und wenn die Feder derartig gekrümmt ist, dass ihre beiden Enden in einer horizontalen Ebene liegen. Beides ist bei dem französischen Bruchbande nicht der Fall; dasselbe liegt 1. in weiter Ausdehnung dem Körper an, 2. Anfang und Ende der Feder kreuzen sich, weil jener tiefer steht als dieses. Die Feder ist in der Regel nicht blos kreisförmig gekrümmt, sondern schraubenförmig; sie ist derartig um ihre Längsachse gewunden, dass ihre innere Fläche sich der äusseren Fläche des Körpers anbequemt.

Man unterscheidet an der Feder das Kopf- und Schwanzende; dieses ist breiter und dünner, jenes läuft in den schmäleren und stärkeren Hals aus, welcher die Pelote trägt. Das vordere Ende steht in einem stumpfen Winkel zum Körper der Feder nach abwärts, und ist so um seine Längsachse gedreht, dass der untere Rand der Pelote mehr nach innen und die gepolsterte Fläche nach oben hin schaut.

Die Pelote ist derjenige Theil des Bruchbandes, welchem der Verschluss der Bruchpforte zufällt und ist daher von besonderer Bedeutung. Von der Beschaffenheit der Pelote, der Grösse, Form und Richtung derselben, hängt zum grossen Theil die Wirkung des Bandes ab. Sie stellt im Allgemeinen einen gewölbten Körper vor, der so fest an den Rändern der Bruchpforte anliegen muss, dass das Vorbeigleiten eines Eingeweides unmöglich ist. Peloten mit hohler Oberfläche könnten nur zur Aufnahme irreponibler Brüche dienen.

Was das Material betrifft, so vermeidet man gerne ebenso zu weiche, wie zu harte Körper; jene werden zusammengepresst, verändern ihre Form und hören auf zu schliessen; diese sind haltbarer, werden durch Feuchtigkeit wenig oder nicht angegriffen, aber ihr Druck kann unerträglich werden. Die Peloten bestehen daher gewöhnlich aus einem Stück Eisenblech, dem Pelotenschild, und dem mit Leder überzogenen Pferdehaarpolster.

Die Versuche, mit Luft gefüllte Kautschuksäcke als Peloten zu benützen, bewährte sich nicht. Gegenwärtig hat *Weise* in Crefeld ein Bruchband construirt, dessen Feder- und Pelotenpolsterung durch einen mit Leder überzogenen Luftbehälter

gebildet wird, der sich durch grössere Dauerhaftigkeit als seine Vorläufer auszeichnen soll.

Gestalt und Grösse der Pelote richten sich nach den Verhältnissen des gegebenen Falles und sind daher verschieden. Mag der Umriss der Pelote einen Kreis, ein Oval, eine Ellipse, ein abgestumpftes Dreieck oder eine andere Form darstellen, immer muss der Rand der Pelote den der Bruchpforte allseitig mehr oder weniger überragen.

Die Verbindung der Feder mit der Pelote ist eine feste, frei bewegliche oder stellbare; wie sie auch sein mag, immer kommt es darauf an, dass die Druckkraft der Feder möglichst voll zur Geltung gelange. Jede periphere Befestigung schwächt die Kraft der Pelote; setzt sich die Feder am oberen Rande derselben an, so liegt hier der grösste, am unteren Bande der geringste Widerstand.

Die freibewegliche Verbindung von Pelote und Feder wird durch ein Kugelgelenk bewirkt (Fig. 190). Der Zapfen der Kugel geht in eine Metallkapsel über, welche mittels Schrauben an dem oberen Ende der Stahlfeder befestigt wird.

Fig. 190.

Die stellbare Verbindung hat den Zweck, die Pelote in jedem beliebigen Winkel zur Feder nach abwärts stellen zu können; doch ist eine derartige Vorrichtung überflüssig, da man auch der unbeweglichen Pelote die erwünschte Stellung zu geben vermag.

Feder und Pelote sind gewöhnlich mit Leder überzogen, dessen rauhe Seite nach Aussen gekehrt ist, in der Absicht, das Abgleiten des Bandes vom Körper weniger leicht zu machen. Gegenwärtig ist es jedoch sehr üblich geworden, den Lederüberzug von Pelote und Feder noch mit einem sehr haltbaren schwarzen Lacküberzug zu versehen, welcher durch Schweiss nicht angegriffen wird und sich leicht reinigen lässt.

Die Feder des französischen Bruchbandes wendet sich, die kranke Seite umfassend, von der Bruchpforte nach hinten, überschreitet hier die Mittellinie und endet 4—5 Ctm. jenseits derselben. An dieser Stelle geht die Feder über in den Ergänzungs- oder Verlängerungsriemen, welcher das Band zu einem Ringe vervollständigt, die gesunde Beckenhälfte umfasst und vorn, an der Aussenfläche des Pelotenschildes befestigt wird. Um das Verschieben der Feder nach oben zu verhindern, hat man das Bruchband auch noch mit einem Schenkelriemen versehen, welcher von dem hinteren Theile desselben her zwischen den Schenkeln hindurch nach vorne geführt, und an dem Pelotenschilde angeknüpft wird.

B. Das englische Bruchband, Fig. 191. (von *Salmon*) besteht aus einer Feder mit zwei Peloten. Die Feder stellt

eine Ellipse dar; sie ist weder um ihre Längsachse gewunden, noch über die Kante gebogen; ihre Enden laufen parallel. Die *gesunde* Beckenhälfte umfassend, stützt sie sich nur auf die beiden Peloten, der übrige Theil der Feder berührt den Körper nicht. Das Band hält sich selbst; der Schenkelgurt und der Ergänzungsriemen sind überflüssig, doch wird letzterer häufig hinzugefügt. Die am Kopfende befindliche Pelote ist oval und in einem Nussgelenke frei beweglich; die am Schwanzende der Feder befindliche Pelote ist rund und meist unbeweglich; jene dient zum Zurückhalten des Bruches, diese als zweiter Stützpunkt.

Fig. 191.

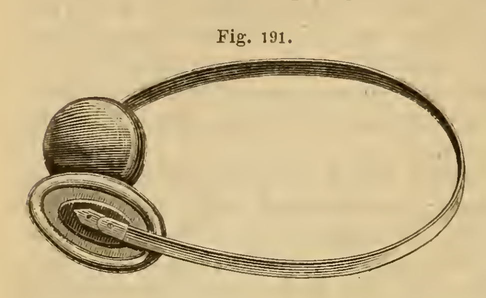
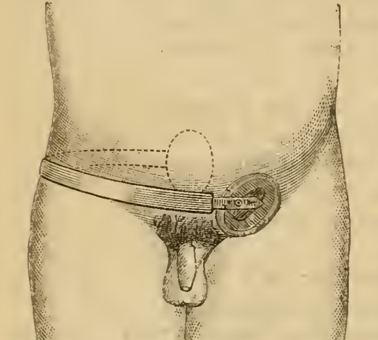


Fig. 191 a.



Engl. Leistenbruchband angelegt.

Die Druckkraft der Feder kommt bei den englischen Bändern zur freisten Entfaltung und da sie das Becken von der gesunden Seite her umfassen, so wirkt die Bruchpelote gerade derjenigen Richtung entgegen, in welcher der Darm auszutreten bestrebt ist.

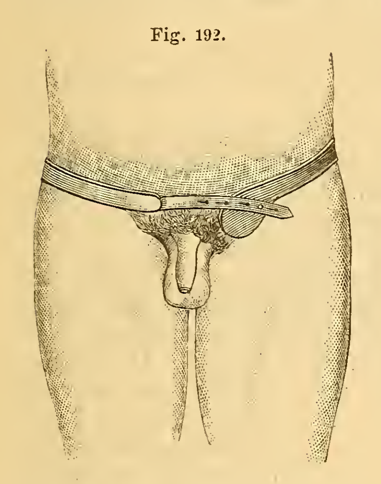
Der eben besprochene Unterschied der englischen und französischen Bruchbänder bezieht sich in erster Linie auf die *Leistenbruchbänder*. Die Pelote des einfachen französischen Bruchbandes ist gewöhnlich unbeweglich mit der Feder verbunden. Die Form der Pelote soll im Ganzen der Form des Leistencanals entsprechen und ist daher bei frischen äusseren Leistenbrüchen zweckmässig die eines länglichen Ovals. Die Polsterung soll so beschaffen sein, dass der Druck sich wesentlich gegen den *inneren* Leistenring wendet. Die Pelote muss so gestellt sein, dass sie in der Richtung von unten innen nach oben aussen und gleichzeitig etwas von vorn nach hinten wirkt.

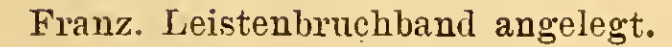
Für alte, äussere Leistenbrüche, bei denen ein Canal mit vorderer und hinterer Wand nicht mehr existirt, sondern bei denen der innere Leistenring sich dicht hinter den äusseren gestellt hat, wo also eigentlich nur eine grosse Oeffnung vorhanden ist, da eignet sich die ovale, stark gewölbte Pelote

nicht mehr. *Dumreicher* verwirft bei weitem Leistencanale, überhaupt alle gewölbten Peloten, weil die Eingeweide neben der grössten Convexität hervortreten könnten. Er empfiehlt eine ebene Pelote, welche einen Keil bildet, dessen grösster Durchmesser der Stelle entspricht, gegen welche die Hernie mit der grössten Kraft andringt.

Für grosse, innere Leistenbrüche hat man der Pelote die Form eines Dreiecks gegeben, mit schnabelförmiger Verlänlängerung nach unten — bandage à bec de corbin —, wobei jedoch ein unangenehmer Druck gegen das Schambein nicht wohl zu vermeiden ist. Das *Simonceaux*'sche Bruchband hat eine grosse, dreieckige, leicht gewölbte Pelote, deren unterer Winkel einen Fortsatz trägt, welcher unmittelbar in den

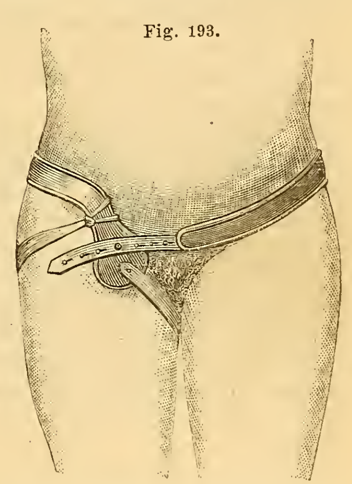
Fig. 192.





Franz. Leistenbruchband angelegt.

Fig. 193.



Franz. Schenkelbruchband angelegt.

Schenkelriemen übergeht und das Hervortreten der Hernie unter dem Pelotenrande verhindern soll.

Die innere Leistenhernie fordert ein besonders construirtes Bruchband nicht, die Pelote desselben hat meist eine dreiekige Form.

Für doppelseitige Leistenbrüche dienen doppelte Bruchbänder, deren Einrichtung darin besteht, dass von den beiden Bruchpeloten zwei Federn nach hinten laufen, kurz vor dem Kreuzbein enden, und durch eine gemeinsame Pelote oder durch einen stellbaren Riemen verbunden werden.

Die Schenkelbruchbänder folgen der Construction der Leistenbruchbänder. Indessen ist der Hals der Feder schärfer nach abwärts über die Kante gebogen und die Verhältnisse liegen mit Bezug auf die Wirkuug des Bandes überhaupt viel ungünstiger. Dass Band verschiebt sich sehr viel leichter; die Bruchpforte selbst ist nicht erreichbar; die Pelote

büsst — dadurch, dass sie einen weniger offenen Winkel mit der Längsachse der Feder bildet — einen grossen Theil ihrer Kraft ein, und die Feder muss daher von vornherein stärker sein.

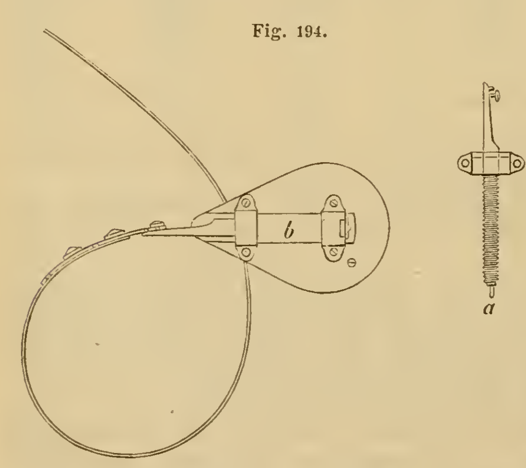
Für Form und Grösse der Peloten lassen sich bestimmte Vorschriften nicht geben; meist haben sie die Gestalt eines Ovals oder Dreieckes; für schwierige Fälle müssen Federn mit eigener Biegung und besondere Peloten gearbeitet werden. Der Schenkelriemen ist weniger entbehrlich als bei den Leistenbruchbändern. Derselbe besteht gewöhnlich aus Dammhirschleder; Einige ziehen dem Riemen einen Leinwandstreifen, Andere einen Kautschukschlauch vor; jener kann leicht gereinigt und erneuert werden; dieser folgt vermöge seiner Elasticität den Bewegungen des Schenkels, verdirbt aber schnell. Das englische Schenkelbruchband umfasst die kranke Seite.

Aus der grossen Zahl „neuer" Bruchbänder, welche wir der jüngsten Zeit verdanken, können hier nur wenige Erwähnung finden.

Bei dem *Nyrop*'schen Bande ist die Pelote aus dünnem Metall gepresst und hohl; die convexe Fläche ist ohne Polsterung und nur mit Leder überzogen. Das Band ist leicht und haltbar, da die Pelote durch Einwirkung von Schweiss oder anderen Feuchtigkeiten ihre Form nicht ändert.

Das von *Blumenfeld* in Berlin angegebene Bruchband hat eine stellbare Hohlpelote mit dünnen Wandungen und einem Deckel, auf dessen innerer Seite der Mechanismus zur Verstellbarkeit in der Höhenrichtung angebracht ist. Die Pelote ist auf einem Segment verschieb- und stellbar, welches an seinem oberen Ende ein Schraubengewinde trägt, mit Hilfe dessen das Segment in eine Hülse geschraubt wird, die gleichzeitig das Kopfende der Beckenfeder aufnimmt.

Fig. 194.

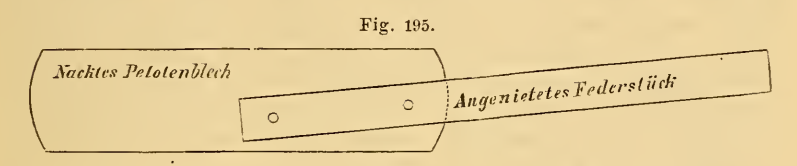


Die Pelote des *Loewy*'schen Pronations-Bruchbandes (Fig. 194) ist um ihre Längsachse drehbar. Dieser Drehung widersetzt sich eine um die Längsachse gewundene Spiralfeder a, welche, in der Coulisse b verborgen, dauernd bestrebt ist, die Pelote in ihre alte Stellung zurückzutreiben, und auf diese Weise bewirkt, dass die Pelote bei Beugung und Streckung des Oberschenkels genau anliegt.

Ausserdem aber kann der Hals — das Verbindungsstück zwischen Pelote und Feder — in einen beliebigen Winkel zur Feder gestellt werden, so dass das Bruchband ebenso für Leisten- wie für Schenkelbrüche verwendbar ist.

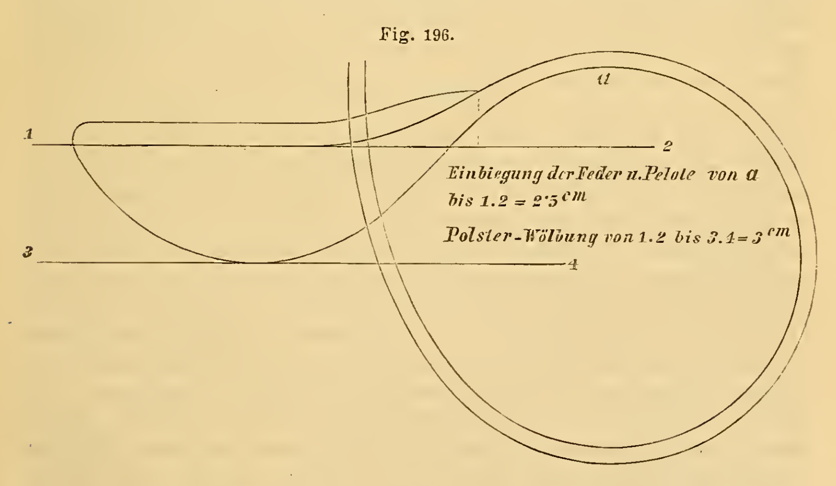
Besonders hervorzuheben ist das *Hack*'sche Bruchband. *Hack* ging von der Voraussetzung aus, dass die Pelote nicht an der Ausgangsstelle, sondern an die Eintrittsöffnung des Bruches gelegt werden müsse, denn hier nur könne ein wirklicher Verschluss bewirkt werden. Das von ihm construirte Band

Fig. 195.



besteht aus der Feder mit Ergänzungsriemen und einer langen, geraden, halbrund gepolsterten, überall gleich breiten Pelote. Die Feder ist eine reine Spirale; die Drehung um ihre Längsachse und die Abwärtsbiegung wie bei der Feder des gewöhnlichen Bruchbandes fehlt. Angelegt, steht das *Hack*'sche Bruchband am Kreuzbein einige Centimeter höher als vorne. Die Pelote hat als Unterlage ein 11 Ctm. langes und 3 Ctm. breites Stück Blech (Fig. 195), welches so an der Feder mit

Fig. 196.



Nieten befestigt ist, dass, im Gegensatz zu den bisherigen Bruchbändern, ein nach oben offener, sehr stumpfer Winkel gebildet, wird. Damit die Pelote (Fig. 196) sich tiefer in die Bauchwand eindrücke, wird das Blech so eingebogen, dass dadurch eine der Bauchwand zugekehrte flache Parabel entsteht und die Länge des Bleches um 1 Ctm. verringert wird.

Wie das Pelotenblech, so wird auch das Kopfende der Feder eingebogen. Bei einer Peripherie von 100 Ctm. genügt durchschnittlich eine Einbiegung des Pelotenbleches und der Feder von 2 bis $2^1/_2$ Ctm. und dazu eine Polsterwölbung von 3 Ctm. Diese Biegung soll sich auf die hintere Hälfte der Pelote beschränken; die vordere soll ihre gerade Linie beibehalten, weil sie sich so besser an die Bauchwand anlegt. Bei richtig gefertigtem Bruchbande schiebt sich die Pelote wie ein Riegel quer über die vordere Unterleibsgegend, schliesst die Bruchöffnungen, treibt die Bauchwand in Form eines halbrunden Walles nach innen und lässt die andrängenden Gedärme vorübergleiten. Die reponiblen Brüche werden sicher und schmerzlos zurückgehalten; die gerade Richtung und Form der Pelote machen, dass das Band, ohne irgend eine Abänderung, ebenso bei rechts- und linksseitigen, wie bei äusseren und inneren Leistenbrüchen, getragen werden kann.

Die erste Bedingung, welche wir beim Anlegen eines Bruchbandes zu erfüllen haben, ist, dass der Bruch völlig reponirt und so lange zurückgehalten werde, bis das Band angelegt ist. Wird, was oft genug geschieht, der Bruch nicht völlig zurückgebracht, bleibt ein kleiner Theil desselben ausserhalb der Bauchhöhle, so gleitet derselbe sehr leicht unter der Pelote nach aussen hervor. Stets soll man die Reposition in der Rückenlage und bei gebeugten Schenkeln vornehmen. *Hack* räth, „vier Finger beider Hände an die Vorderseite des kleinen Beckens anzulegen als Unterstützung der beiden Daumen, welche am horizontalen Schoossbeinaste, von vorn nach hinten über diesen Ast streichend und auf dessen Hinterseite in die Tiefe des Beckens knetend und drückend, die Baucheingeweide von hinten aus der Tiefe der Bruchpforte herausziehen und entfernen. Es empfiehlt sich, lieber eine Minute länger die Manipulationen fortzusetzen als zu kurz, um die Baucheingeweide möglichst weit von der Pforte zurückzudrängen.“ Ist der Bruch zurückgebracht, so lässt man ihn durch die Finger des Kranken zurückhalten, bringt das hintere Ende der Feder an seinen Platz und ersetzt die Finger des Kranken durch die Pelote. Die Feder muss unterhalb der crista ossis ilei liegen, und zwar so, dass zwischen Beckenwand und Feder eine etwa fingerbreite Lücke vorhanden ist. Es kommt nun weiter darauf an, sich zu überzeugen, ob das Bruchband passt, d. h. ob es den Bruch sicher und schmerzlos zurückhält. Man lässt zu diesem Behufe den Kranken aufstehen, herumgehen, husten, niesen, sich bücken u. s. w. Indessen reicht alles Dieses nicht aus, denn ein neu angelegtes Band kann anfangs recht unbequem sein und später sehr gut passen; ebenso kann das Umgekehrte der Fall sein. Will man sich daher von der Brauchbarkeit des Bandes überzeugen, dann muss der Kranke sich erst etwas daran gewöhnen und dasselbe einige Tage tragen, ohne seine Lebensweise und Beschäftigung zu ändern.

Bei Erwachsenen und namentlich bei alten Brüchen hat das Bruchband nur den Werth eines palliativen Mittels, welches ein Wiederhervortreten des zurückgebrachten Bruches verhüten soll. Bei den angeborenen Leistenbrüchen der Kinder aber ist das Mittel sehr wohl im Stande, radicale Heilung herbeizuführen. Das Band verhindert den Eintritt des Darmes in den processus peritonei und befördert durch Druck die Verwachsung der beiden serösen Blätter desselben. Erstrebt man Radicalheilung, dann lässt man das Band am besten Tag und Nacht tragen und setzt das womöglich Jahre lang fort, bis die Verwachsung des Peritonealfortsatzes gesichert erscheint. Dabei ist die alte Erfahrung nicht ausser Acht zu lassen, dass Brüche, welche für gewöhnlich durch ein Bruchband zurückgehalten werden, beim Heraustreten ganz besonders zur Einklemmung neigen, und zwar liegt das wesentlich darin, dass die nicht zurückgehaltenen Brüche durch freies Aus- und Eintreten sich weite und kurze Bruchcanäle schaffen.

Bei ganz kleinen Kindern, welche noch getragen werden müssen, sind im Allgemeinen die französischen Bruchbänder den englischen vorzuziehen, weil jene sich weniger leicht verschieben. Die mannigfachen Uebelstände, welche das Tragen eines Bruchbandes bei kleinen Kindern mit sich bringt, dürfen nicht als Hindernisse oder Gegenanzeigen gelten; denn von den angeborenen Brüchen gilt dasselbe wie von den angeborenen Klumpfüssen: je früher wir dieselben in Behandlung nehmen, desto sicherer werden wir sie heilen.

Nabelbruchbänder.

So leicht es in der Regel ist, den Nabelbruch zu reponiren, so schwer ist es, ihn dauernd zurückzuhalten. Unzählige Bruchbänder sind erfunden, ohne dass es gelungen wäre, den Zweck ganz zu erfüllen. Die stets wechselnde Ausdehnung des Unterleibes, die ununterbrochene Bewegung seiner Decken und viele andere Dinge liessen alle bisherigen Versuche, ein genügend sicheres Nabelbruchband zu erfinden, mehr oder weniger zu Schanden werden.

Die einfachste Form des Nabelbruchbandes ist ein Ledergurt, welcher den Bauch umfasst und mit einer, den jedesmaligen Verhältnissen entsprechend gearbeiteten Pelote den Bruch zurückhalten soll. Derartige Gurte verschieben sich leicht und werden auch durch das Hinzufügen von Schenkel- und Schulterriemen nicht sonderlich brauchbarer. Die gewöhnlichen kreisförmigen Federn liessen gänzlich im Stich, namentlich bei Kindern, bei denen sich als praktisch brauchbar eigentlich nur die Heftpflaster-Verbände erwiesen haben, die um so haltbarer sind, je mehr sie den Bauch umgreifen. Man benützt Heftpflasterstreifen, welche $1^1/_2$ Mal so lang sind, als

der Umfang des Leibes beträgt, legt die Mitte derselben quer über den Rücken, schlägt die Enden nach vorn und befestigt sie kreuzweis über dem reponirten Bruche. Auch kann man nach Reposition des Bruches eine Holz- oder Bleiplatte, ein mit Leinwand umwickeltes Geldstück oder dem Aehnliches als Pelote auf dem Nabelringe mit den Heftpflasterstreifen befestigen. Das früher so beliebte Aufbinden halbkugelförmiger Körper, welche mehr oder weniger in den Nabelring eindrangen, hat man jetzt so ziemlich ganz aufgegeben. *Roser* zieht über den reponirten Bruch die Haut von beiden Seiten her zu einer Längsfalte zusammen, deren Grund der Nabelring einnimmt, fixirt die Falte mit der Hand und legt in der angegebenen Weise die Heftpflasterstreifen an, so dass sich dieselben über der Falte kreuzen.

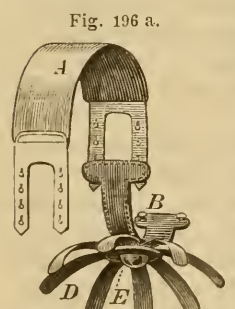
Statt des Heftpflasterverbandes hat man einen geschlossenen Kautschukgurt mit Kautschukpelote angewandt, der von den Füssen her über den Leib gestreift wird. Um die Hautausdünstung weniger zu hemmen, soll man einen Linnenstreifen unter den Kautschukgurt schieben; allein es frägt sich doch, ob dieser dauernde, circuläre, elastische Druck ertragen wird. Das Beste, was bis jetzt in Bezug auf Nabelbruchbänder für Kinder geleistet wurde, ist das *Taube*'sche Band mit parabolischer Feder.

Bei Erwachsenen liegen die Dinge nicht eben günstiger als bei Kindern; auch hier muss man sich meist mit Heftpflasterstreifen oder elastischen Binden mit untergelegten Peloten zu helfen suchen.

Das *Langaard*'sche Band besteht aus zwei elastischen Federn und der Pelote mit dem Knopfe. Die Federn umfassen das Abdomen, folgen den Bewegungen desselben und sind mit der Pelote durch ein Kugelgelenk verbunden.

Durchaus originell ist das von *Nyrop* in Kopenhagen construirte Instrument (Fig. 196 a u. b). Acht äusserst dünn ausgeschmiedete Federn (D) greifen, einwärts gebogen, fingerähnlich um die weichen Theile des Unterleibes und verhindern das Gleiten des Bandes. Die in entgegengesetzter Richtung nach auswärts gebogene Feder (B) übt, wenn die Bandage angelegt ist, einen der Natur des Bruches angepassten Druck auf die Pelote (E) aus, welche durch die Schraube F an D und B befestigt ist. Das Band ist in erster Reihe bestimmt für kleinere Brüche mit gespanntem, spitzigem Unterleib.

Fig. 196 a.



Bei ausgedehnten Nabelbrüchen oder solchen, welche mit Erschlaffung der Bauchwand, mit Hängebauch etc., einhergehen, reichen die Bruchbänder nicht aus, und man ist daher

gezwungen, zu den Leibgurten und Leibbinden seine Zuflucht zu nehmen.

Die Nabelgürtel bestehen aus Leinen oder Leder und sind mit Riemen und Schnallen versehen. Oft sind die seitlichen Partien aus unelastischen, die vorderen aus elastischen Stoffen bereitet; oft enthält der centrale Theil eine schildförmige Platte von verschiedener Grösse. Wendet man derartige Nabelgürtel bei kleinen Kindern an, dann müssen sie den ganzen Leib bedecken und womöglich durch Schulter- und Schenkelriemen festgehalten werden. Die Pelote muss möglichst breit sein, damit nicht schon eine geringe Verschiebung ausreicht, den Bruch hervortreten zu lassen.

Fig. 196 b.

Die Leibbinden für Fettleibige oder solche Frauen, deren Bauchmuskulatur durch häufige Geburten erschlafft ist, werden jetzt meist aus elastischen Geweben (Baumwolle oder Seide mit Gummi-Einlage) hergestellt.

Für Fälle mit stark hervortretendem Nabelbruch oder mit gleichzeitig hängendem Unterleib, wo eine Unterstützung der Bauchmuskulatur erforderlich ist, benützt *Nyrop* seine eben erwähnte Bruchbandage; er nimmt jedoch den fingerförmigen Federapparat fort und befestigt die Druckfeder B und die Pelote E an einem passenden, elastischen Gürtel. Von den übrigen so zahlreichen Bandagen dieser Art mag hier nur die durch ihre Einfachheit ausgezeichnete „hypogastrische Binde“ von *Speers George* erwähnt werden.

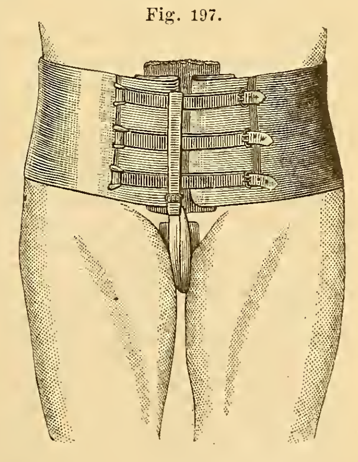


Fig. 197.

Eine 34 Ctm. breite und nahezu 120 Ctm. lange Baumwollbinde (Fig. 197) ist in drei Schichten gelegt; etwa 1 Fuss entfernt von dem einen Ende werden 1 Fuss lange, mit Schnallen versehene elastische Gurten angeheftet, welche durch entsprechende Schlingen des anderen Endes der Binde gezogen

werden. Vom Rücken der Binde läuft eine im vorderen Theile geschlitzte Perinealbinde, welche ebenfalls mit einem elastischen Gurte endet. Die Binde ist vermöge ihrer Elasticität für jeden Körper passend.

Die antiseptische Behandlung der Wunden.

Geschichte.

Die locale Behandlung der Wunden wechselt mit den Vorstellungen über das Wesen und die Ursachen der Entzündung. So lange die Mangelhaftigkeit der Hilfsmittel aller Art eine exactere Forschung nicht zuliess, so lange kam man über blosse Theorien nicht hinaus, und es fehlte der Wundbehandlung an der sicheren Grundlage eines festen Programmes, mit welchem erst die Chirurgie unserer Tage beschenkt worden ist. Freilich ist die Antisepsis nicht so ohne Weiteres vom Himmel gefallen, sondern sie war das logische Ergebniss mühevoller Arbeit. Dem mehr oder weniger klaren Einblick in den Zusammenhang der Dinge und der zum Theil wenigstens thatsächlichen Begründung unseres Handelns gingen lange schon Gedanken und Systeme voraus, welche den heutigen sehr nahestehen.

Schon im Beginne des 16. Jahrhunderts war viel von dem schädlichen Einflusse der Luft die Rede, und diese Vorstellung zieht sich durch alle folgenden Jahrhunderte hindurch, so dass man wohl versucht sein könnte, auch auf sie das Bild von dem berühmten rothen Faden anzuwenden. Wenn *Paracelsus* den Wundärzten seiner Zeit zuruft: „Die Natur ist es, die da heilet; sie begehret nichts in ihrer Heilung, als allein, dass sie vor Fäulung gerettet werde. Der Wundarzt mit seiner Arznei ist ein Schirmer der Natur vor den äusserlichen Elementen," — so ist es, als hörten wir das Wort *Lister's:* Alles, was eine Wunde zur Heilung verlangt, besteht darin, dass man sie den störenden äusseren Einflüssen entzieht.

Der Einwirkung der Luft schrieb man es ja zu, dass jede Wunde durch Eiterung heilen müsse. Niemand dachte an eine prima intentio; man bemühte sich vielmehr, die Eiterung hervorzurufen und zu unterhalten. *Felix Würtz* freilich sprach es aus, dass Wunden heilen können ohne Eiter, wenn ihre Vereinigung gelingt, bevor sie durch die äussere Luft verändert sind. Aber das änderte zunächst an dem Gange der Dinge nichts, denn erst gegen Ende des 17. Jahrhunderts fing man an, die alte Behandlung zu verlassen und eine Heilung ohne Eiter zu erstreben. „Die Chirurgen," sagt Prof. *Brunner* in Heidelberg (1689), „suchen sich beim Verbinden der Wunde vor der Luft zu schützen; gelingt die Vereinigung jener, bevor die Luft ihre Wirkung äussert, dann erfolgt die Heilung leichter und ohne Eiter."

Worin bestand nun dieser schädliche Einfluss der Luft? Im Allgemeinen waren die Vorstellungen dunkel; bald sollte die Luft eine Fäulniss, eine Corruption, eine Vergiftung der Wunden hervorrufen. Bald nahm man eine schädlich wirkende Säure in der Luft an und stellte sich vor, dass die in der Wunde stagnirenden Säfte gerinnen — wozu auch die Kälte das Ihrige beitrug — und in Folge der Einwirkung der Luft eine Gährung eingehen. Bald wieder dachte man, dass, ähnlich dem contagium vivum, die in der Luft zerstäubten giftigen Atome sich in der Wunde festsetzen und dieselbe inficiren.

Die Mittel nun, deren man sich bediente, um die Verderbniss der Wunde zu verhüten und die Luft abzuhalten, waren einfache Deckpflaster, spirituöse Verbandwasser, Pasten, mit denen man die Wunde luftdicht verklebte. Aber auch Balsame vermochten eine eiterlose Heilung zu geben, — Mittel, welche die heutige Chirurgie zu den antiseptischen zählt. Selbst das Bestreuen und Ausfüllen der Wunden mit styptischen Pulvern aus Bolus, Galläpfeln, Gyps, Alaun, Asche u. A. steht dem heutigen Streupulver-Verbande nicht fern. Diejenigen, welche in der Kälte eine besondere Schädlichkeit erblickten, hielten ein Becken mit glühenden Kohlen in die Nähe der Wunde.

Der althergebrachte Gedanke, die Luft von der Wunde abhalten zu müssen, und die zufällige Beobachtung, dass Wunden ohne weitere Behandlung unter dem Schutze des sich bildenden Schorfes heilten, führte dazu, planmässig auf diese Weise die Wundheilung anzustreben. Ohne auf die Geschichte der Schorfbehandlung näher einzugehen, sei hier nur an den Ausspruch *Hunter's* erinnert: „Man könnte diesen Process für die erste Art von Heilung einfacher und eiternder Wunden ansehen, weil er durch die Natur selbst, ohne Kunsthilfe bewirkt erscheint. Bei vielen Wunden, die durch Schorfbildung heilen würden, verhindert man gegenwärtig diese letztere. Es rührt dieses, glaube ich, daher, dass die Chirurgen sich im Besitze mächtigerer Mittel als die Natur wähnen."

In Deutschland fand die Behandlung unter dem Schorf niemals rechten Beifall, wenngleich Männer wie *v. Langenbeck* und *Volkmann* wenigstens vorübergehend, sich derselben annahmen und *Trendelenburg* noch vor wenigen Jahren für sie eintrat.

Es gehören ferner hieher jene Operationsmethoden, welche, wie das Ecrasement und die Galvanokaustik, die Wunde gleich im Entstehen mit einem schützenden Schorfe bedecken sollten. Wenn auf diese Weise erzeugte Wunden wirklich seltener Entzündungsprocessen anheimfielen, so hatte das nicht zum kleinen Theil darin seinen Grund, dass man derartige Wunden in Frieden liess; sie nicht mit inficirten Schwämmen betupfte, nicht mit schmutzigen Unterbindungsinstrumenten etc. berührte.

In Frankreich stossen wir auf Bestrebungen, welche den oben erwähnten verwandt sind. *Bouisson* wollte mit seiner Ventilationsmethode das Wundsecret durch Anblasen trocknen und in eine Kruste verwandeln, welche eine Schutzdecke gegen Infection von Aussen bilden sollte. *Jules Guérin* bedeckte die Wunde mit einem Schröpfkopfe in Gestalt einer Kautschukblase, aus welcher die Luft und das Wundsecret ausgepumpt wurde. Er nennt das Verfahren occlusion par aspiration. *Chassagny* bewirkte die Occlussion dadurch, dass er die Wunde mit einer luft- oder wasserhaltigen Kautschukblase bedeckte. Beide Verfahren wollten die Luft von der Wunde abhalten; dabei übte das eine einen steten Reiz auf die Wunde aus, das andere verhinderte den Abfluss der Secrete.

Ausser den hier angeführten liessen sich leicht noch zahlreiche andere Verfahren mittheilen, welche danach strebten, die Wunde vor der Luft zu schützen. Um die in derselben enthaltenen Microorganismen handelt es sich dabei nicht, sondern um die Luft als solche, in Sonderheit um den Sauerstoff.

Einen Schritt weiter ging *Alfonse Guérin* indem er die Luft durch Watte filtrirte, um so die zersetzungerregenden Keime von der Wunde fern zu halten. Sein Watteverband litt aber an grossen Schwächen; wohl war die Watte ein trefflicher Filter, aber sie selbst war nicht frei von diesen Keimen, die sich lebend in Fülle auch auf ihrer Oberfläche sammelten, so dass das Ding geradezu auf den Kopf gestellt wurde. Denn sobald die Watte mit Secret durchtränkt war, wurde die Zersetzung um so schlimmer. Dies zu verhüten, streute man Kampherpulver in die Watte oder tränkte sie mit antiseptischen Mitteln.

Unzweifelhaft enthielt der gewaltige antiphlogistische Apparat, den man im Laufe der Zeiten angesammelt hatte, manch gutes Stück. Man kannte den Werth der Ruhe und der Kälte; man schützte die Wunde nicht blos vor der Luft, sondern umsichtige Chirurgen vermieden auch die Untersuchung penetrirender Wunden mit Finger und Sonde. Man sorgte für den Abfluss der Secrete, man reinigte die Wunden durch Spritzen, Waschen, Baden und Berieseln, man incidirte, drainirte und desinficirte — und doch war man nicht im Stande, die Entzündung auch nur annäherungsweise mit Sicherheit zu verhüten. Alle Arbeit war Stückwerk; der Eine unterliess Dieses, der Andere Jenes; durch Finger, Instrumente und Verbände brachte man mehr entzündungserregende Stoffe hinein, als man durch alle möglichen Schutzmittel abhalten, oder als man durch Incidiren, Injiciren und Irrigiren herausbringen wollte. Alle diese Einzelbestrebungen aber zu einem organischen Ganzen zusammengefügt, die Wundbehandlung in allen ihren Einzelnheiten einem einzigen, leitenden Princip untergeordnet zu haben, das ist das Verdienst *Lister's*. Ausgehend von der

Voraussetzung, dass die in der Luft befindlichen Mikroorganismen es seien, welche die Zersetzung des Blutes und der Gewebs-Flüssigkeiten, die Sepsis, bewirken, richtete sich sein ganzes Streben danach, die Wunde vor dieser Infection zu schützen, sie aseptisch zu machen und zu erhalten. Als Verbandmittel wählte er die Carbolsäure, deren fäulnisswidrige Kraft er kannte. Anfangs wandte er das Mittel concentrirt an, fand dann aber, das wässerige Lösungen von 2 bis 5 Procent genügten. Er befeuchtete damit ein Stück Lint und legte dieses auf die Wunde.

Das war nicht mehr als was Andere in ähnlicher Weise auch schon gethan hatten, aber es war der Anfang jenes zusammengesetzten Verfahrens, welches wir das *Lister*'sche nennen. Das mit Carbolsäure getränkte Stück Lint zerstört zwar für den Augenblick die Sepsis der Wunde, aber das reicht nicht aus; denn die Carbolsäure verflüchtigt sich rasch und der Verbandstoff verliert seine antiseptische Eigenschaft. Er versah daher denselben mit einer undurchlässigen Decke (Blei, Staniol), oder er rührte Carbolöl (1·4) mit Schlemmkreide zu einer Paste, bestrich damit eine Staniolplatte und legte dieses auf die Wunde. Aber das befriedigte nicht. Es bot die Flüchtigkeit der Carbolsäure, welche sie gerade vor vielen anderen Mitteln auszeichnete, mancherlei Schwierigkeiten, welche wesentlich darin bestanden, dem Verbande dauernd einen genügenden Gehalt von Carbolsäure zu geben. Diese Schwierigkeiten überwand *Lister* durch die Erfindung seiner antiseptischen Gaze, welche, in zahlreichen Schichten auf die Wunde gelegt, das Secret in sich aufnahm und die Zersetzung desselben durch ihren Carbolgehalt hinderte. Aber das genügte noch nicht; es kam vielmehr weiter darauf an, das in der Gaze mehr und mehr nach aussen vordringende Secret vor der Berührung mit der Luft und der in ihr befindlichen Keime zu schützen, und dieses Ziel erreichte er dadurch, dass er zwischen die beiden peripheren Gazeschichten einen undurchlässigen Stoff einschaltete.

Vergessen wir nicht, dass bis jetzt die Carbolgaze, wie überhaupt alle Wundverbandmittel, unmittelbar auf die Wunde gelegt wurden, und dass, da die Carbolsäure langsam verflüchtigt, dieses Mittel einen sehr unerwünschten und geradezu nachtheiligen Reiz auf die Wundfläche ausübte. Das musste vermieden werden, und *Lister* griff zu dem originellen Mittel, die Wunde mit einer reizlosen Schutzdecke, dem Silk-protective zu versehen. Dieses Protectiv bedeckte nur die Wunde und deren Ränder, während die Gaze weit darüber hinausreichen musste. Antiseptisch wirken sollte der Protectiv nicht, daher liess es *Lister* beim ersten Wundverbande fort.

Damit war das Ziel erreicht, die Wunde, so lange der Verband lag, gegen eine Infection von aussen sicherzustellen; aber das Gleiche sollte erreicht werden für die Zeit, in welcher die Wunde sich ohne Verband befand: beim Verbandwechsel und beim Hervorbringen einer Wunde während der Operation. Dazu diente die Berieselung der Wunde mit einem Carbolwasserstrom aus dem Irrigator, oder das Besprühen der Wunde und ihrer Umgebung mit einem feinen, staubförmigen Carbolregen. So traten die Hand- und Dampfsprüher in den Dienst der Antisepsis. Aber noch andere Seiten waren zu berücksichtigen! Die bisher zur Unterbindung der Gefässe und zur Vereinigung der Wunde fast ausschliesslich benützte Seide passte nicht in das antiseptische System. Nicht anders als durch Eiterung konnte der Unterbindungsfaden ausgestossen werden, und oft genug verursachte der Faden der geknöpften Naht Entzündung des Stichcanals und der Nahtlinie. Das Unterbindungs- und Nähmaterial musste aseptisch gemacht werden; *Lister* legte daher die Seide in Carbollösung oder zog den Faden durch heisses Carbolwachs (1:10). Indessen das reichte nicht aus, und *Lister* griff daher zurück auf die früher schon im Gebrauch gewesenen animalischen Stoffe und wählte das Catgut, welches er durch besondere Bearbeitung aseptisch machte. So war denn das wohldurchdachte System fertig, und es war nur noch nöthig, für freien Abfluss der Wundsecrete zu sorgen. In dieser Beziehung lehnte sich *Lister* an das bisherige Verfahren an, den Eiterabfluss durch Charpiefäden oder Haarseile zu bewirken, indem er sich eines in Carbollösung getauchten Lintstreifens bediente, ging jedoch bald über zur Wunddrainage, welche nunmehr einen der wichtigsten Bestandtheile des antiseptischen Verfahrens darstellt.

Carbolsäure-Verband.

Die Carbolsäure (Phenol, Phenylsäure) wird im Grossen gewonnen bei der Destillation des Steinkohlentheers und kommt als rohe und krystallisirte Carbolsäure in den Handel. Nur die letztere kommt für chirurgische Zwecke in Betracht; sie erscheint in farblosen, glänzenden, rhombischen Nadeln und löst sich in Wasser, Alkohol, Glycerin, Fetten etc. Die wässerigen Lösungen werden in verschiedenen Concentrationsgraden benützt:

a) Die $2^1/_2$procentige zur Füllung des Hand-Zerstäubers, zur Waschung und Berieselung der Wunden, zur Befeuchtung des Schutztaffets und der Gaze. Der Dampfsprüher fordert eine $3^1/_3$proc. Lösung.

b) Die 5procentige Lösung, welche durch Fällung des Eiweisses der Gewebe eine weissliche Gerinnungsschicht auf der Wundfläche erzeugt, dient zur Desinfection der Instrumente, zum Waschen der Hände, zum Reinigen der Wundumgebung etc., zur Desinfection von Wunden, die längere Zeit mit der Luft in Berührung waren.

Die öligen Lösungen kommen bei der Wundbehandlung nur mittelbar in Frage, die 5procentige dient zur Fettung der Finger, zum Bestreichen der Katheter, Sonden, Specula, die 10procentige zur Aufbewahrung der Drains und des Catgut.

Vor jeder Operation, sie sei gross oder klein, muss alles, was zur Antisepsis gehört, in Bereitschaft gestellt werden; fehlt das Geringste, so kann eine Lücke entstehen, welche den Erfolg des Ganzen in Frage stellt. Da die in der Luft enthaltenen Keime an jedem Körper zu haften vermögen, so müssen alle diejenigen Dinge, welche mit der Wunde in Berührung kommen, einer gründlichen Desinfection unterworfen werden. Wir befreien das Operationsgebiet, wenn es nöthig ist, von Haaren, entfernen etwaige Pflasterreste mit Terpentinöl oder Aether, und waschen unter allen Umständen die Haut der Kranken mit 5procentiger Carbollösung. Das von Vielen gerühmte Abseifen verwirft *Lister*, weil die Seife selbst oft Schmutz enthalte.

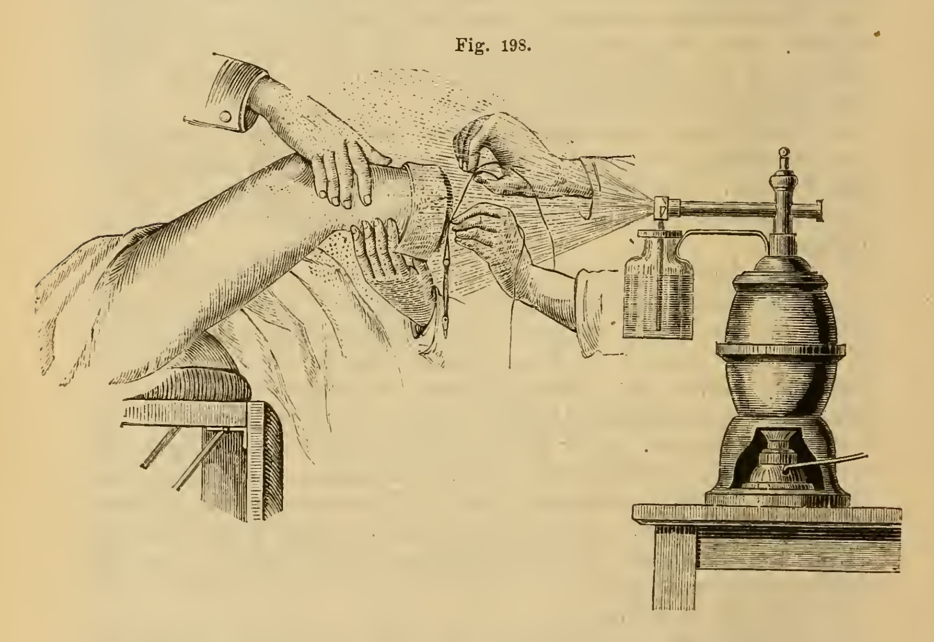
Die Hände der Aerzte werden mit derselben Lösung gewaschen; da hierdurch jedoch die Haut rauh und schmerzhaft wird, so hat man in neuester Zeit statt der Waschungen mit 5procentiger Carbollösung das Einreiben der Hände mit 10procentiger Carbolvaseline empfohlen.

Die sorgfältig gesäuberten Instrumente werden vor und während der Operation in eine 3—5procentige Lösung gelegt. Instrumente, welche vorher mit septischen Stoffen in Berührung gekommen, werden noch besonders durch Glühen und Kochen desinficirt. Zum Fetten der Instrumente oder Finger, wo

solches nöthig, benützt man das 5procentige Carbolöl oder die 10procentige Carbolvaseline.

Um die Infection der Wunde während der Operation zu verhindern, setzt man das ganze Operationsgebiet mit sammt den Händen des Operateurs und der Assistenten, sowie der jeweilig im Gebrauche befindlichen Instrumente unter einen $2^1/_2$procentigen Carbolregen. Dazu verwendet man einen Hand- oder Dampfzerstäuber. Der Nebel des gewöhnlichen Druckzerstäubers hat denselben Carbolgehalt, wie die Füllung der Flasche. Anders beim Dampfspray, welcher die zerstäubte Flüssigkeit mit dem Wasserdampfe mischt. Man hat nun angenommen, dass diese Mischung etwa zu gleichen Theilen beider geschehe, und dass mithin eine 5procentige Carbollösung einen $2^1/_2$procentigen Carbolnebel liefere. Nach den Versuchen von *Mieulicz* ergiebt sich jedoch, dass der Carbolgehalt des Dampfnebels ein grösserer ist, so dass bei einer 5procentigen Lösung

Fig. 198.



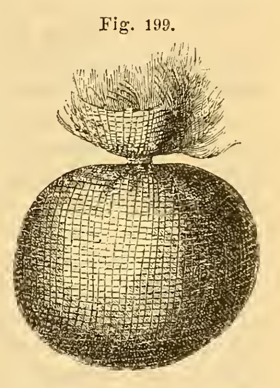
das Operationsfeld in einer Entfernung von 1—1·5 Meter mit einem 4—$4^1/_2$proc. Regen berieselt würde. Es reicht mithin für den Dampfspray eine 3proc. Lösung thatsächlich aus. Derselbe beginnt seine Thätigkeit vor Anlegung des Hautschnittes und hört nicht eher auf, als bis der antiseptische Verbandstoff aufgelegt ist. Womöglich sollen zwei Sprüher in Bereitschsft stehen, damit, wenn der eine versagt, der andere sofort an seine Stelle treten kann. Vorstehende Abbildung (Fig. 198) veranschaulicht die Anwendung eines kleinen Dampf-

spray's während die Hände des Operateurs damit beschäftigt sind, die Gefässe in der Amputationswunde zu unterbinden.

Setzt der arbeitende Spray aus und ist ein Reservespray nicht vorhanden, dann desinficirt man die Wunde durch Ueberleiten eines $2^1/_2$procentigen Irrigationsstromes, oder bedeckt die Wunde einstweilen mit einer Compresse, die in einer 5procentigen Carbollösung bereit liegt.

Zum Abtupfen der Wunde bedient man sich der feuchten Carbolwatte, der Schwämme oder der antiseptischen Ballen. Die Watte ist von den Dreien das bequemste Mittel; man legt Watte in $2^1/_2$proc. Carbollösung zerzupft sie in kleine Bauschen, drückt dieselben vor dem Abtupfen aus und wirft sie nachher fort. Die Schwämme fordern eine besondere Behandlung; man klopft sie trocken aus, spült sie in reinem Wasser so lange, bis letzteres nicht mehr getrübt wird und bewahrt sie in einer 4procentigen Carbollösung. Bereits gebrauchte Schwämme „wäscht man 2—3mal mit Seife, dann 10mal mit lauem Wasser, dann 1mal mit einer leichten Lösung von Carbol- oder Salzsäure und endlich noch ein Paar Mal mit Wasser, bevor man sie in 5procentiger Carbollösung wieder aufbewahrt" (Nussbaum). Die antiseptischen Ballen bestehen aus Salicyljute oder Salicylwatte und sind mit antiseptischer Gaze umhüllt (Fig. 199).

Fig. 199.



Einen sehr wesentlichen Theil der antiseptischen Behandlung einer Wunde bildet die Blutstillung. Denn ganz abgesehen von der Bedeutung eines grösseren, oder geringeren Blutverlustes für den Kräftezustand des Kranken ist eine Ansammlung von Blut in der Wunde deshalb nicht gleichgiltig, weil Blut besonders geeignet ist, etwa eindringenden Fäulnisserregern als Brutstätte zu dienen und somit das Zustandekommen einer Entzündung zu begünstigen. Wir wählen als Blutstillungsmittel die Unterbindung oder die Torsion.

Die Unterbindung geschieht mit dem Catgut, welches kurz abgeschnitten in der Wunde liegen bleibt, um reizlos resorbirt zu werden. Es bildet sich ein fester, bindegewebiger Ring, welcher das Gefäss verschliesst und welcher in demselben Maasse entsteht, wie der Catgutfaden verschwindet, resorbirt wird. Soll alles dies geschehen, so muss das Catgut gut sein; ist es nicht gut, so reizt es; wird es nicht resorbirt, so schadet es mehr als es nützt. Der Zweck, die primäre Wundvereinigung durch das in der Tiefe liegende Unterbindungsmaterial in keiner Weise zu stören, wird nicht erreicht.

Um brauchbares Catgut zu erhalten, müssen die Schafdarmsaiten monatelang in einer Mischung von 5 Theilen Oel und 1 Theil flüssiger Carbolsäure (100 Acid. carb., 10 Aqua) aufbewahrt werden. Es entsteht eine Art von Emulsion, das Catgut quillt zunächst auf, wird weich und undurchsichtig; dann aber fest, durchscheinend und geschmeidig. Erst unmittelbar vor dem Gebrauche darf das Catgut aus dieser Mischung herausgenommen werden, da es sonst in wenigen Stunden seinen Carbolgehalt verliert.

Das neuerdings von *Lister* angegebene Chromsäure-Catgut übertrifft an Güte das alte und wird aus käuflichem Catgut bereitet, welches man 48 Stunden lang, und zwar im gespannten Zustande in eine Mischung von

Chromsäure	1	Gramm
Wasser	4000	„
reine Carbolsäure	200	„

legt, dann herausnimmt, im gespannten Zustande trocknet und zum sofortigen Gebrauche in 20percentigem Carbolöl aufbewahrt.

Dieses so bereitete Catgut bleibt im warmen Blutserum 24 Stunden unverändert und wird in den Geweben nicht aufgelöst; es wird von der Oberfläche her arodirt, verdünnt, und functionirt weiter, bis in etwa 3 Wochen die völlige Resorption erfolgt, — ein für die Unterbindung grösserer Gefässe sehr wichtiges Verhalten.

Die Torsion hat als Blutstillungsmittel durch die antiseptische Behandlung viel Terrain gewonnen. Das Verfahren wird in Deutschland wenig, in England sehr viel geübt. Gewährt die Torsion die gleiche Sicherheit der Blutstillung wie die Unterbindung mit dem Catgutfaden, so müsste sie diesem vorgezogen werden. „Von welchem Werthe die Torsion bei der antiseptischen Wundbehandlung sei“, sagt *Steiner*, „ergibt sich aus der einfachen Erwägung, dass bei der Torsion nur lebendes und lebensfähiges Gewebe in der Wunde zurückbleibt, während das Arterienstück, welches bei der Ligatur mit Seide der Mortification, bei der Ligatur mit Catgut der Resorption anheimfällt, zwischen den Branchen der Pincette bleibt, und sofort aus der Wunde eliminirt wird.“ *Steiner* sieht das regelrechte Verfahren darin, dass man die zuvor etwas isolirte Arterie mit der Pincette schräg und ihrer ganzen Breite nach fasst, die Pincette schliesst und nun so viel Umdrehungen macht, bis das gefasste Arterienende völlig abgedreht ist. Er setzt voraus, dass dieses Verfahren auch von den englischen Chirurgen angewandt werde. Dem entgegen versichert jedoch *Sachse*, er habe ein so starkes Anziehen und ein völliges Abdrehen, wie es *Billroth* will, stets sorgfältig vermeiden sehen.

Ist die Operation vollendet, das Blut sorgfältig gestillt, die Wunde von allen Blutresten gereinigt, dann folgt die

Vereinigung und der Verband. Da nun aber bei allen grösseren Wunden ein mehr oder minder starker Erguss von Secreten stattfindet (Blut, Ernährungssaft, Lymphe), so sucht man ein Ansammeln dieser Flüssigkeit zu verhüten, weil jede Secretverhaltung rasch zur Entzündung mit allen ihren Folgen führen kann. Man leitet daher diese Secrete, gewissermaassen im Entstehen, so wie sie sich eben ergiessen nach Aussen, und das nennt man Drainage. Zu derselben bedarf es der Drains, mit seitlichen Oeffnungen versehene Kautschukröhren, von sehr verschiedener Weite und Stärke. Selbstverständlich müssen die Drains aseptisch sein und *Hueter* lässt sie sogar in einer 50procentigen Carbollösung aufbewahren. Der Kautschuk darf beim langen Liegen der Röhrchen keinen Schwefelwasserstoff entwickeln und muss daher frei von Schwefel sein. Ist dies der Fall, so kündet eine Verfärbung des Protectivs (durch Bildung von Schwefelblei) oder ein Geruch der Wunde mit Sicherheit Zersetzungsvorgänge innerhalb derselben an.

Bei engen Wunden benützt man statt der Kauschukdrains auch Catgutfäden oder Bündel von 20—30 Rosshaaren, welche durch Abseifen gereinigt und mit 5proc. Carbollösung aseptisch gemacht worden sind. Die Drainage mit Rosshaaren rührt von *White*, die mit Catgut von *Chiene* her; in beiden Fällen erfolgt die Entleerung durch Capillarität.

Die Art der Drainirung richtet sich wie bei einem Wiesenplan nach den gegebenen Verhältnissen; es kommt eben nur darauf an, dass ein Verhalten des Secretes unmöglich gemacht wird. Es kann also nöthig sein, einen Drain oder mehrere Drains durch die ganze Länge der Wunde hindurch zu legen, so dass die Enden des Rohres den Winkeln der Wunde entsprechen. Ein anderes Mal kann es genügen, in den Wundwinkeln kurze Drains anzubringen, und in einem dritten Falle können Drains an verschiedenen Stellen der Wunde erforderlich sein. Bisweilen kann es nothwendig sein, von Aussen her durch Incisionen eine richtige Lagerung der Drains zu erzielen und etwaigen Ausbuchtungen einen ungehinderten Abfluss zu gewähren. Das eingelegte Drainrohr schneidet man dicht über der Haut schräg ab und zieht durch das Ende einen Seidenfaden, um das etwa in die Wunde gerutschte Röhrchen stets wieder finden zu können. Bei tiefen Wunden bedient sich *Lister* zur Einführung der Drains einer besonderen Zange mit langen, schmalen Armen.

Sind nun die Drains an ihrem Platze, dann folgt die Vereinigung der Wunde durch die Naht mit antiseptischem Material (Catgut, carbolisirte Seide, desinficirte Metallfäden) und schliesslich der antiseptische Verband: Schutztaffet, der Verbandstoff mit dem Mackintosch, die Binde.

1. Das Protectiv, der Schutztaffet, ein zunächst mit bleihaltigem Copallack, dann mit einer Mischung von

Dextrin 1, Stärke 21 und 5procentiger Carbollösung 16, bestrichener Seidenstoff, welcher vor dem Gebrauch durch Eintauchen in Carbollösung desinficirt wird. Da der blosse Lack kein Wasser annimmt, so war es nöthig, einen löslichen Ueberzug hinzuzufügen, um eine sichere Desinfection zu erreichen.

Die Einwirkung der Carbolsäure in dem mit ihr bereiteten Verbandstoffe ist so reizend, dass sie allein genügt, eine allerdings aseptische Eiterung der Wunde hervorzubringen. Dies soll vermieden und der Schutztaffet daher so aufgelegt werden, dass er Wunde und Nahtlinie nach allen Richtungen hin ein wenig überragt, und eine schützende Decke gegen den aseptischen Verbandstoff bildet. Bei längerer Einwirkung von Feuchtigkeit löst sich der Dextrin-Ueberzug des Protectivs auf, die Carbolsäure wird frei und verflüchtigt sich. *Hueter* legt daher dem Schutztaffet eine desinficirende Wirkung bei.

2. Auf das Protectiv, dasselbe nach allen Seiten weit überragend, kommt die 8fache Schicht der antiseptischen Gaze *Lister's* zu liegen, deren beide oberste Schichten durch ein zwischengelegtes Stück Mackintosch getrennt werden. Die Gaze ist mit einer Mischung von Carbolsäure 1, Harz 5 und Paraffin 7 getränkter Calico (gebleichte oder ungebleichte Gaze, Organdin), bei welchem durch das Harz eine rasche Verdunstung der Carbolsäure, durch das Paraffin ein Verkleben der Gaze mit der Haut verhindert werden soll. Der Mackintosch ist ein undurchlässiger Stoff aus Baumwolle und Gummi; er soll das Wundsecret zwingen, sich möglichst in die Fläche auszubreiten, und muss vor dem Gebrauche durch Eintauchen in eine 2½procentige Carbollösung desinficirt werden. An Stelle des Mackintosch hat man auch gefirnisstes Seidenpapier empfohlen (Seidenpapier mit Leinölfirniss und 3proc. Siccativ überzogen und 2 Tage an der Luft getrocknet.)

Je stärker eine Wunde secernirt, umso reichlicher müssen die Lagen der antiseptischen Gaze sein. Unter dieselbe, also unmittelbar auf den Schutztaffet, kann man 6—8fache handgrosse Stücke mit 2½procentiger Carbollösung befeuchteter Gaze (Krüllgaze, lose Gaze) legen und dadurch die Leistung des Verbandes erheblich vermehren. Ebenso kann man über die trockene antiseptische Gaze eine Schicht *Bruns*'scher Watte oder Salicyljute legen „zur Aufnahme des Secretüberschusses aus der Gaze des Verbandes."

Sobald die Gaze aufgelegt ist, hört der Spray auf zu arbeiten, denn die Wunde ist nunmehr gegen eine Invasion von Aussen her sichergestellt. Die antiseptische Gaze macht die eindringenden Luftkeime unschädlich, so lange, bis das Wundsecret von Innen her die Gaze durchdrungen hat und mit der äusseren Luft in Berührung tritt. Der eingelegte Mackintosch oder jeder andere wasserdichte Stoff lässt das

Secret zunächst nur an den Rändern zum Vorschein und nur hier mit der Luft in Berührung kommen.

4. Zur Fixirung des antiseptischen Verbandstoffes, der einstweilen von den Händen eines Gehilfen festgehalten wird, dient eine Binde antiseptischer Gaze, welche vor dem Anlegen angefeuchtet wird. An Gegenden, wo die trocken gewordene Gazebinde an den Rändern nicht immer ganz genau schliesst (wie an der Brust und am Bauche), oder wo es schwer ist, den Verband vor Verschiebung oder Verunreinigung zu schützen (wie an der Glutäalgegend), legt man über dem Verbande noch eine elastische Binde an.

Dies der *Lister*'sche Verband. Zu erwähnen wäre nur noch, dass nach *Steiner's* Angabe beim ersten Verbande das Protectiv wegbleiben und die Krüllgaze unmittelbar auf die Wunde gelegt werden soll. Dasselbe empfiehlt *Nussbaum*, wenn man erwartet, dass eine Wunde sehr viel secernirt.

Der erste Verbandwechsel ist bei allen grösseren Wunden schon am 2. Tage nothwendig und geschieht wie jeder Verbandwechsel unter Spray, welcher bereits vor Entfernung des antiseptischen Stoffes seine Thätigkeit beginnt. Findet man Alles in Ordnung, zeigt sich die Wunde nicht schmerzhaft oder geschwellt, so thut man weiter nichts als einen zweiten Verband anzulegen, und zwar genau in derselben Weise, wie den ersten. Ganz irrig ist die Vorstellung, als müsse man bei jedem Verbandwechsel eine Irrigation oder Einspritzung vornehmen. Jede Carbolberieselung setzt einen neuen Reiz, der bei normalen Verhältnissen zu vermeiden ist. Noch schlimmer sind die Einspritzungen, weil die Flüssigkeit sich meist unter stärkerem Drucke befindet und daher frisch verklebte Wundflächen leicht von einander reisst. Die Drains nimmt man zunächst nicht heraus; sind sie durch Coagula verstopft, so macht man sie durch einen milden Irrigationsstrom oder mit der Sonde wegsam. Wird die Secretion geringer, so kürzt man die Drains; hört sie auf, so entfernt man jene ganz. Hat eine Verhaltung des Secretes stattgefunden, ist die Wunde gespannt und schmerzhaft, so sucht man das Abflusshinderniss zu beseitigen; man löst das eine oder andere der Hefte, bewegt leicht die Drains, leitet einen Irrigationsstrom durch dieselben, oder zieht sie heraus und reinigt sie. Bei frischen Wunden lässt sich das herausgenommene Röhrchen meist schlecht wieder einführen; haben die Granulationen aber erst einen glatten Canal gebildet, dann schlüpft das Drainrohr leicht in denselben hinein.

Im weiteren Wundverlauf wird ein Verbandwechsel immer seltener nothwendig, so dass es genügt, denselben am 4., 6., 8. Tage vorzunehmen.

Eine Wunde, welche erst etliche Stunden nach ihrer Entstehung in unsere Behandlung kommt, bietet andere Bedin-

gungen dar als eine Wunde, welche wir unter dem Schutze der Antisepsis selbst erzeugten. Wir müssen von jener immer voraussetzen, dass durch den verletzenden Körper selbst, durch die demselben anhaftenden Schmutztheile, durch die Kleider des Verletzten, oder auf was sonst für eine Weise fäulnisserregende Stoffe in die Wunde gelangt seien. Nicht immer, aber oft wird dem wirklich so sein, und wir werden daher versuchen müssen, die beginnende Entzündung zu zerstören, die septische Wunde aseptisch zu machen. Dazu werden im Voraus energischere Maassnahmen und kräftigere Mittel erforderlich sein als bei der primären Antisepsis.

Wir reinigen zunächst den verletzten Körpertheil in weiter Umgebung der Wunde mit Aether und 5procentiger Carbollösung und wenden uns dann zur Wunde. Unter Spray suchen wir mit Hilfe feuchter Carbolwatte oder feuchten Carbollints Schmutz und Blutcoagula zu entfernen, nehmen alle fassbaren Fremdkörper mit der desinficirten Kornzange fort und berieseln minutenlang die Wunde mit einer 5procentigen Carbollösung, welche jeden Theil der Wunde, jeden Winkel, jede Bucht derselben treffen muss. Ist das geschehen, zeigt die Wunde den weisslichen Beschlag der Eiweissgerinnung, dann folgt die Lagerung der Drains, die Vereinigung der Wunde, so weit sie möglich ist, und zum Schluss der typische Verband.

Bei weit vorgeschrittener Sepsis einer Wunde (Verfärbung der Granulationen, stinkendes Secret, Fieber etc.) genügt die einfache Carbolberieselung nicht mehr und das Chlorzink, als ungleich mächtigeres Mittel, tritt in seine Rechte. Mit der 8procentigen Lösung tränkt man Wattebauschen, fasst dieselben mit einer Kornzange oder einem Schwammhalter, reibt damit die Wunde in allen ihren Theilen gründlich aus und fügt zum Schlusse eine Irrigation mit demselben Mittel oder der 5procentigen Carbollösung hinzu. Darauf folgt der *Lister*'sche Verband.

Haben sich Abscesse gebildet, so reinigen wir die bedeckende Haut mit 5procentiger Carbollösung, spalten unter Spray den Abscess in seiner ganzen Länge, entleeren den Eiter, lagern die Drains und appliciren den Verband.

Bei Vereiterungen scrophulöser Lymphdrüsen mit schlechter Granulationsbildung, bei Caries der Knochen mit alten Fistelgängen u. A. reicht auch das Auswaschen mit Chorzinklösung allein nicht aus. Hier müssen die erkrankten Gewebe mit ihren Lagern von entzündungserregenden Stoffen entfernt und das zurückbleibende, gesunde Gewebe sorgfältig und ausgiebig desinficirt werden. Wir spalten vorhandene Fistelgänge, schaben und kratzen mit dem scharfen Löffel die schlechten Granulationen aus, zerstören etwaige Reste mit dem Thermokauter oder greifen, wenn es noth ist,

zur Knochenscheere oder zum Meissel. Ist so alles Krankhafte fortgenommen, dann wird die ganze Wunde mit Chlorzinklösung ausgewaschen und im Uebrigen schulgerecht verbunden.

Modificationen des Lister'schen Carbolsäure-Verbandes.

Vorzugsweise veranlasst durch die Kostspieligkeit des *Lister*'schen Verbandes und durch die Beobachtung, dass die fabrikmässig hergestellte antiseptische Gaze nach längerer Zeit an Carbolgehalt verliert, — sie hat nach *Schmidt's* Angabe nicht 10, sondern ca. 1% Carbol — suchte man nach Ersatzmitteln. *Paul Bruns* lehrte eine antiseptische Gaze in so einfacher Weise darstellen, dass sie von Jedem nach Bedarf selbst bereitet werden kann.

Man nehme 400,0 fein gepulvertes Colophonium und setze dieses ganz allmälig unter beständigem Umrühren zu 2 Liter Spiritus hinzu. Unter fortgesetztem Umrühren erfolgt die Lösung des Colophonium in 15—20 Minuten. Nach vollständiger Lösung werden 100,0 Carbolsäure 80,0 Ricinusöl zugesetzt und durch Umrühren gleichmässig gemischt. (An Stelle des Ol. Ric. kann man auch 100,0 Glycerin oder 100,0 geschmolzenes Stearin setzen; bei Stearinzusatz muss die Lösung auf 15° R. erwärmt werden.)

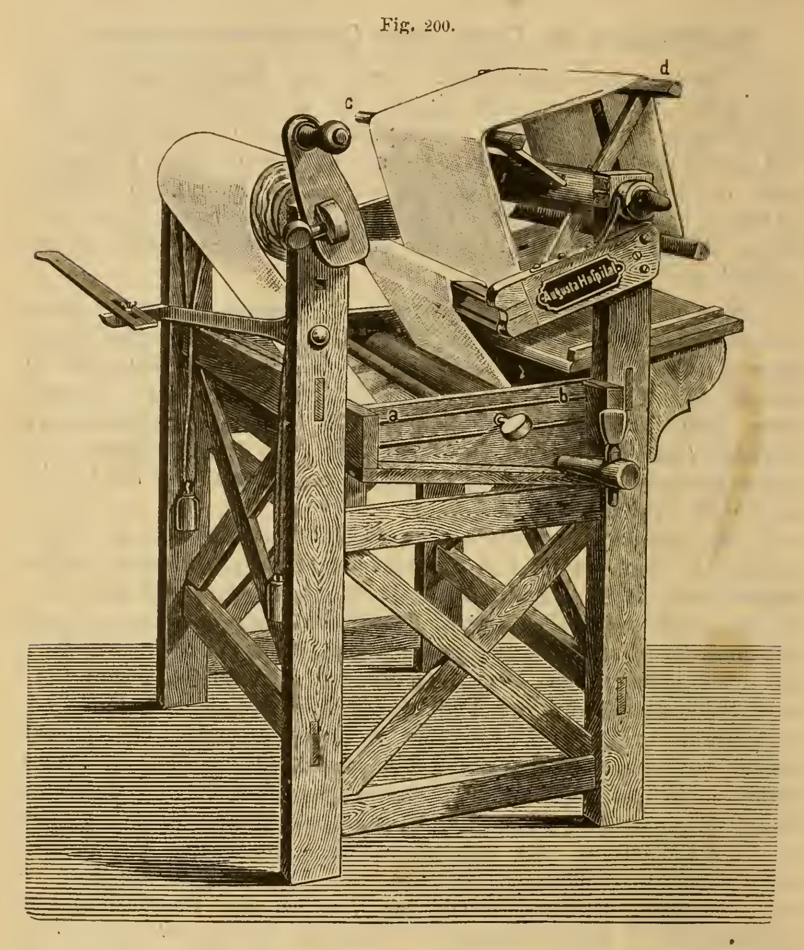
Die Imprägnirung der Gaze geschieht so, dass man letztere zunächst in ungeordneten Lagen in einem entsprechend grossen, flachen Gefässe ausbreitet. Hierauf wird die Mischung über die Gaze ausgegossen, welche dieselbe begierig anschluckt. Zum Zwecke einer ganz gleichmässigen Vertheilung hat man die Gaze 2—3mal von einem Ende zum andern auszuringen, was 3—5 Minuten in Anspruch nimmt.

Schliesslich wird der Verbandstoff zum Trocknen aufgehängt, und zwar möglichst kurze Zeit, d. h. nur so lange, bis sich der Spiritus grösstentheils verflüchtigt hat, also im Sommer und im Freien etwa 5, im Winter und in einem mässig erwärmten Locale 10—15 Minuten lang. Die angegebene Menge der Mischung reicht aus für 1 Kgr. (25 bis 30 □ M.) roher oder entfetteter Gaze. Der fertige Verbandstoff wird in einem geschlossenen Blechkasten aufbewahrt, in welchem er sich monatelang unverändert hält, bezw. halten soll. Der Carbolgehalt ist gleich nach dem Trocknen 6—7% und nach 8 Wochen 1,4% (*Münnich*). *Schmidt* hat festgestellt, dass die Gaze, sobald sie trocken ist, nicht den berechneten Carbolgehalt hat (6—7%), dass derselbe von Tag zu Tag abnimmt und dass eine gleichmässige Vertheilung der Carbolsäure überhaupt nicht stattfinde. Die gleichmässige Vertheilung hängt vorzugsweise von der Art der Bereitung ab, und in dieser Beziehung hat sich der Apparat zur Anfertigung antiseptischer Verbände, System Augusta-Hospital nach *Küster*, sehr gut bewährt (Fig. 200).

„Derselbe besteht aus einem viereckigen Kasten (*a b*) und einer Haspel (*c d*). In den Kasten wird eine Mischung gegossen von Alkohol 1000, Carbolsäure, Colophonium und Glycerin je 100. Mittelst Umdrehung der Haspel wird die Gaze zuerst langsam durch die Flüssigkeit gezogen und durchtränkt, tritt dann zwischen zwei Walzen hindurch, welche den Ueberschuss abstreifen

und die Flüssigkeit gleichmässig verbreiten, und wird endlich auf die Haspel gewunden, wo sie so lange hängen bleibt bis sie trocken ist. Die Aufbewahrung geschieht in Blechkästen; eine Abnahme des Carbolgehaltes ist nach 8 Tagen noch nicht nachzuweisen".

Fig. 200.



Neben der Gaze fand eine rasche Verbreitung die Jute, die Bastfaser des arrakanischen Hanfes, welche sich dadurch auszeichnet, dass sie hohl und in Folge dessen im Stande ist, Flüssigkeiten in sich aufzusaugen. *Bardeleben*, welcher anfänglich einen feuchten Carbolgaze-Verband benützte, ging später, auf Grund der *Köhler*'schen Versuche über zu dem feuchten Carboljute-Verband. Aus der käuflichen Jute werden durch Zupfen und Drehen „Jutekuchen" von 15 Ctm. Breitedurchmesser und 1—2 Ctm. Dicke bereitet, welche einer über den anderen gethürmt und durch zwischengelegtes Pergamentpapier von einander getrennt, eine Stunde lang in eine 10proc.

Carbollösung und darauf in eine $2^1/_2$procentige gelegt werden. Unmittelbar vor dem Gebrauche werden die Kuchen herausgenommen, ausgepresst, auf die Wunde gepackt und mit feuchter Mullbinde befestigt. Nach *Bardeleben* enthalten 300 Gramm feuchter Jute ca. 220 Gramm Carbolsäurelösung. Die Verdunstung geht zwar langsamer von statten als bei der feuchten Carbolgaze, aber man muss doch auch die Juteverbände täglich 2 Mal mit Carbollösung befeuchten.

Der nasse Carboljute-Verband hat sich vortrefflich bewährt; er ist auf *Bardeleben's* Klinik der herrschende Verband und hat auch sonst weithin Anhänger gefunden.

Die fixirte trockene Carboljute wird nach *Münnich's* Vorschrift folgendermassen bereitet: 200 Gr. Colophonium unter leichtem Erwärmen gelöst in 400 Gr. Spiritus und nach dem Erkalten gemischt mit einer Lösung von 50 Carbolsäure, 150 Spiritus, 250 Glycerin. Diese Masse wird auf 500 Gr. Jute gegossen, mit derselben durchgearbeitet, und, wenn nach Verdunstung des Alcohols die Fasern anfangen zu verkleben, ausgezupft und zum Trocknen ausgebreitet. Nach etwa 4 Stunden ist die Jute trocken, dann wird sie in Pergamentpapier gut eingewickelt und an einem kühlen Orte gut aufbewahrt. Will man das etwas schwierige Zerzupfen erleichtern, so setzt man der Colophoniumlösung noch Stearin 25 Gr. hinzu, wodurch aber das Trocknen verlangsamt wird.

Die Jute hat nach dem Trocknen einen Carbolgehalt von durchschnittlich 8%; der Verdunstungsverlust betrug bei einfacher Verpackung in Pergamentpapier nach einem Vierteljahre nur 2% und nach einem halben Jahre $4^1/_2$%.

Die einfache Carboljute wird in der Weise bereitet, dass man die von ihren groben Unreinlichkeiten befreite Jute mit einer Lösung von 50 Gr. Carbolsäure in 0,651 Spiritus (etwa 550 Gr. auf 1 Pfund) gleichmässig durchtränkt, dann auflockert und auf einem Tische ausbreitet. Das Trocknen ist in $^1/_2$—2 Stunden, je nach der Jahreszeit, so weit vollendet, dass das Material verwendet werden kann. Der Carbolsäure-Gehalt betrug anfangs 8,7%, nach einer Woche 7,6% und nach 8 Wochen 3,6% bei der Aufbewahrung in Pergamentpapier.

Salicylsäure-Verband.

Thiersch suchte die Carbolsäure zu ersetzen durch die Salicylsäure, welche nach *Kolbe* aus Carbolsäure und Kohlensäure dargestellt wird. Das Mittel löst sich im Verhältniss von 1 : 300 in destillirtem Wasser und diese Lösung besitzt namhafte antiseptische Eigenschaften. Frische und granulirende Wunden erleiden durch Berieselung mit derselben

keine entzündliche Reizung, sondern werden bei längerer Einwirkung nur mit einer weissen Gerinnungsschicht bedeckt.

Thiersch benützt das Salicylwasser, die Salicylwatte, oder die Salicyljute. Das erstere ist die wässerige Lösung der Säure im Verhältniss von 1 : 300.

Die Salicylwatte kommt als 3- und 10-procentige zur Verwendung.

Bereitungsweise *a)* der 3procentigen:

750 Gr. Salicylsäure werden gelöst in
7500 Gr. Spiritus von 0,830 spec. Gewicht, mit
150 Liter Wasser von 70—80° C. verdünnt und mit dieser Mischung
25 Kgr. entfettete Baumwolle getränkt;

b) der 10procentigen:

1,0 Kgr. Salicylsäure wird in
10000,0 Gr. Spiritus von 0,830 spec. Gewicht gelöst, mit
60,0 Liter Wasser von 70—80° C. verdünnt und mit dieser Mischung
10,0 Kgr. entfetteter Baumwolle getränkt.

Da die Watte nicht so gut wie *Lister*'s Carbolgaze die Wundflüssigkeiten hindurchlässt, so setzte *Thiersch*, auf *v. Mosengeil's* Vorschlag, an Stelle der Watte die Jute und führte somit die Jute zuerst als antiseptisches Verbandmittel ein. Die Bereitung ist folgende:

2500 Gr. Jute werden eingetragen in eine Lösung von
75 Gr. Salicylsäure,
500 Gr. Glycerin,
4500 Gr. Wasser, welche Lösung auf 70—80° C gebracht wird.

Der Zusatz von Glycerin (oder Ricinusöl) hat den Zweck, das Ausstäuben der Salicylsäure zu verhindern.

Will man nun die antiseptische Wundbehandlung mit Salicylsäure und ihren Präparaten durchführen, so ist dabei zu merken: Die Salicylsäure eignet sich zur Desinfection von Instrumenten nicht, weil sie Stahl oxydirt. Das Protectiv und der Mackintosh fallen weg. Die Wunde wird bedeckt mit einem Stück gefensterten Guttaperchapapiers, Wachstaffet, *Lister*'scher Gaze, theils um den Abfluss des Secretes zu begünstigen, theils um das Verkleben des Verbandes zu verhindern. Darüber kommt eine fingerdicke Lage starker, über diese eine zwei Finger dicke Lage schwachprocentiger Salicylwatte. *) Im Uebrigen verfährt man genau wie beim *Lister*'schen Carbolsäureverbande.

*) *v. Nussbaum* benützt die Salicylwatte namentlich, um die *Lister*'schen Verbände recht gut an den Körper des Kranken anzuschliessen, da Verbände, die nicht anschliessen, Luft zur Wunde treten lassen und somit ihre Wirkung verfehlen. „Stopft man aber alle Lücken und Winkel gut mit Salicylwatte aus, so kann man auch mit geringer Uebung die *Lister*'schen Gesetze erfüllen."

Die Salcylsäure „reizt“ die Haut weniger als die Carbolsäure; sie riecht nicht und ist nicht flüchtig. Indessen aus den wässerigen und alcoholischen Lösungen verflüchtiget die Salicylsäure in erheblichem Masse und die käufliche 10% Salicylwatte hatte nach *Scriba* nur einen Gehalt von 2—3%. Der Salicylspray erregt Husten und Niesen, ebenso die Salicyljute, da selbst bei vorsichtiger Handhabung immer ein Theil der ihr anhaftenden Krystalle zerstäubt wird. Letzterer Uebelstand lässt sich jedoch durch Zusatz von Glycerin vermeiden. Die Salicylsäure hat vor der Carbolsäure den Vorzug, dass sie schwer resorbirt wird und nachtheilige Wirkungen beim Passiren des Körpers nicht äussert. Sie wird daher bei langdauernder Operation (als Spray), zur Desinfection grosser Flächen oder Höhlen und überhaupt bei Kindern vorzuziehen sein.

Thymol-Verbände. Das Thymol, der Thymiankampher, gehört in die Reihe der Phenole und wird gewonnen aus dem Thymian und dem Samen der Ptyjotis Ajovan, einer ostindischen Umbellifere. Das Mittel löst sich in 1000 Theilen Wasser, dem man 10 Theile Alcohol und 20 Theile Glycerin zusetzt, um das Auskrystallisiren des Thymol zu verhüten. Diese Lösung wirkt entschieden antiseptisch und ist seit 1875 in *Bardeleben*'s Klinik sowohl als Spray und Verbandwasser, wie auch zur Darstellung feuchter Mull- und Jute-Verbände angewandt worden. Nach *Bardeleben*'s Erfahrung entspricht das Thymolwasser von 1 : 1000 etwa einer 1- oder 2-procentigen Carbollösung.

Wie *Thiersch* 1875 die Salicylsäure, so wollte *Ranke* 1878 das Thymol an die Stelle der Carbolsäure setzen; es sollte das Mittel bei gleicher antiseptischer Kraft völlig ungefährlich, dabei doch viel angenehmer sein und namentlich nicht die Haut der Hände so insultiren. Er empfahl die Thymolgaze — 1000 Gr. Gaze, 16 Thymol, 500 Cetaceum, 50 Harz — und die Thymolwatte, welche in derselben Weise bereitet wird. Trotz mancherlei Vorzüge hat das Thymol die Stellung der Carbolsäure nicht zu erschüttern vermocht; es ist, wie jene, flüchtig; die aus ihm dargestellten Verbandstoffe müssen frisch bereitet oder luftdicht verpackt sein. Feuchte Thymolverbände müssen wie die feuchten Carbolverbände immer von Neuem befeuchtet werden. Weitere Erfahrungen (*Küster*) haben dargethan, dass das Thymol ein durchaus ungenügendes Antisepticum ist.

Die Benzoësäure ist von *Volkmann* zur Herstellung von 4- und 10procentiger Benzoëwatte oder Benzoëjute; von *Bruns* als 5procentige Benzoëgaze — (1000 Gr. Gaze, 50 Benzoësäure, 20 Ricinusöl) verwendet worden; doch hat das Mittel sich als ein ausreichend sicheres Antisepticum nicht zu bewähren vermocht.

Das Chlorzink, ein sehr intensiv wirkendes Mittel, ist von *Lister* in einer 8procentigen wässerigen Lösung zunächst zur Einspritzung und Verreibung für alle diejenigen Fälle empfohlen, welche eine besonders energische Antisepsis verlangen; ferner für solche Körperstellen, welche den Carbolverband in wirksamer Weise nicht zulassen.

Das Blut nimmt unter der Einwirkung des Chlorzinks eine schöne, ziegelrothe Farbe an, welche man durch die allmälig vor sich gehende Auflösung der rothen Blutkörperchen erklären will. Mit Chlorzinklösung bestrichene Granulationen verlieren nahezu die Resorptionsfähigkeit, so dass die Aufnahme septischer Stoffe in den Kreislauf mindestens erschwert wird. *Bardeleben* benützte das Chlorzink auch zur Bereitung von Verbandstoffen und zwar der 10procentigen Chlorzinkjute und der Chlorzink-Flanellbinden.

100 Gr. Chlorzink werden ohne weiteren Zusatz in so viel Wasser gelöst, als ad maximum von einem Kilogramm Jute aufgesogen wird, d. h. nahezu $1^1/_4$ Liter. In dieser Lösung nun wird die von Verunreinigung befreite Jute getränkt, mehrfach durchknetet und, nach Aufnahme der ganzen Lösung getrocknet. Die 1000 Gr. Jute enthalten 100 Gr. Chlorzink. Aus dieser Chlorzinkjute werden die etwa $^1/_2$ Fuss im Durchmesser haltenden runden Kuchen und die etwa 1 Fuss breiten, 2 Fuss langen, viereckigen Matten bereitet. Auf die Wunden kommt zunächst Schutztaffet, welcher durch eine einfache Schicht *Bruns*'scher oder nasser Carbolgaze in seiner Lage gesichert wird; dann kommen die Chlorzinkjutekuchen in dicken und ausgedehnten Lagen, die mit nassen Carbolgazebinden oder Chlorzinkflanellbinden befestigt werden. Die Chlorzinkjute übt auf die unversehrte Haut keinen reizenden Einfluss aus und hält das antiseptische Agens auch bei starker Erschütterung ganz fest. Die Chlorzinkflanellbinden werden wie die Chlorzinkjute bereitet. (Sachse. Deutsche Milit.-Zeitschrift. 1880. H. I.)

Die Borsäure, ein vortreffliches Antisepticum, verwendet *Lister* in der Form der Borsalbe und des Borlint.

Die Borsalbe, aus gepulverter Borsäure 1, weissem Wachs 1, Mandelöl 2, Paraffin 2 — bestehend, wird auf weiches Baumwollenzeug gestrichen, über die ganze Wundfläche, bezw. über die Nahtlinie gelegt und mit mehreren Lagen Borlints befestigt. Da die Salbe wegen ihres Paraffingehaltes nicht anklebt, so fliesst das Secret ungehindert ab in den Verbandstoff, während durch die Gegenwart der Borsäure die Zersetzung gehindert wird. Bei genähten Wunden genügt es, den Salbenstreifen mit gewöhnlicher in Collodium getauchter Gaze zu befestigen.

Der Borlint wird dargestellt durch Eintauchen von Lint in eine kochende 30-procentige Borsäurelösung. Beim Trocknen und Erkalten krystallisirt die Borsäure aus, bleibt

aber ziemlich fest an dem Lint haften. „Der Borlint ist für viele Geschwüre, Brandwunden etc. ein herrlicher Verband, wenn er mit Borwasser durchgefeuchtet und mit Guttaperchapapier belegt, oder trocken über Silk gelegt wird“ (*v. Nussbaum*).

Das Borwasser (Acid. boric. 35,0 Aqu. dest. 965) ist milde desinficirend, dient zum Befeuchten des Borlints und zum Abspülen der mit Borlint behandelten Wunden

Die essigsaure Thonerde, Alum. acetic. ist von *Burow* in die Chirurgie eingeführt und vorzugsweise von *Billroth, Bruns, Maas* und *Bardeleben* als Antisepticum benützt worden. Das von *Maas* geübte Verfahren ist folgendes: Abseifen des Operationsfeldes mit 5procentigem Carbolwasser, Abtrocknen mit Alcohol; Desinfection der Instrumente durch Carbolwasser, weil sie durch essigsaure Thonerde stumpf und schmutzig werden. Zum Dampfspray, zum Bespülen und Abwaschen der Wunde, zum Hineinlegen der Schwämme dient eine $2^1/_2$procentige Lösung. $1^1/_2$—3 Met. lange, ca. 20 Ctm. breite Compressen aus 4fach gelegter unappretirter Gaze, welche längere Zeit in 5proc. Alum. acetic. Lösung gelegen, kommen nass direct auf die Wundnaht; nicht vereinigte Wunden werden zuvor mit Protetiv bedeckt. Die Stelle der Krüllgaze vertreten Gazestücke, die in unregelmässiger Form, nach Art eines Taschentuches gegen die Wundfläche und deren nächste Umgebung angedrückt und durch mehrmals um den verletzten Theil geführte Compressen befestigt werden. Ueber das Ganze kommt eine Decke von Guttaperchapapier. Der Abschluss nach oben und unten wird durch 10procentige Salicylwattestreifen erzielt. Eine in $2^1/_2$proc. Alum. acetic. Lösung getauchte Calicobinde befestigt den Verband am Körper. Der erste Verband wird in der Regel den ersten oder zweiten Tag gewechselt, später nur, so oft eine Spur der Secrete bis zur Oberfläche gedrungen ist, d. h. etwa alle 4—8 Tage *(Pinner)*.

Besonders gerühmt wird von *Bruns* die permanente Irrigation mit essigsauerer Thonerde bei complicirten Fracturen, wenn die antiseptische Behandlung *Lister's* nicht ausreicht, die Wunde aseptisch zu machen; ferner von *Sachse* bei dem acutpurulenten Oedem *Pirogoff's*. In *Bardeleben's* Klinik wird die Solutio Aluminae acetic. Burowii dargestellt, indem zu einer unfiltrirten Bleizuckerlösung (80+240) eine Lösung

$$\left.\begin{matrix}\text{von Alaun } 53\\ \text{Glaubersalz } 10\end{matrix}\right\} + 400 \text{ zugemischt wird. Diese}$$

Mischung bleibt 48 Stunden hindurch an einem kalten Orte stehen und wird dann filtrirt, ohne den Niederschlag auszuwaschen. — Eine andere Darstellung ist die: 1000 Theile der käuflichen Colloidalthonerde werden mit 800 Theilen Acid. acet. dil. übergossen und nach 24 Stunden filtrirt; die etwas gelbliche Lösung enthält 15% Alum. acetic. *(Pinner.)*

Der *Neuber*'sche Dauerverband folgt den *Lister*'schen Grundsätzen, setzt jedoch an Stelle der Kautschukröhren resorbirbare Drains aus decalcinirten und desinficirten Thierknochen, welche durch 10stündiges Liegen in einer Salzsäurelösung (1:2) entkalkt, dann längere Zeit in einer 6procentigen Carbollösung gewässert und schliesslich in einer 10procentigen aufbewahrt werden. Sie bilden das Gegenstück des Catgut und werden etwa in 10 Tagen resorbirt. — Die decalcinirten Knochenröhren schwinden unter dem Drucke der von allen Seiten andrängenden Granulationen, so dass schliesslich nur der über die Hautränder hinausragende frei im Verband liegende Endring übrig bleibt. „Unter nekrotischen Gewebstheilen bleibt das Drainrohr lange Zeit unverändert; je nach dem Flüssigkeitsgehalte der gangränösen Partie tritt früher oder später eine langsam fortschreitende Erweichung der oberflächlichen Schicht ein. Vollkommen unbeeinflusst bleibt das entkalkte Knochenrohr, wenn es allseitig von einem Blutcoagulum umgeben ist."

Statt der aus Knochen gedrehten *Neuber*'schen Drains empfiehlt *Macewen* das femur und die tibia von Hühnern; die Knochen werden in 20proc. Salzsäurelösung erweicht, aussen und innen abgekratzt und in 10proc. Carbolglycerin aufbewahrt. In 14 Tagen sind sie zum Gebrauche fertig und werden in durchschnittlich 8 Tagen resorbirt. Durch Einlegen in Chromsäure werden die Drains so widerstandsfähig, dass ihre Resorption erst nach 3 Wochen erfolgt.

Als Verbandstoffe dienen Polster*), welche in der Weise angefertigt werden, dass ein flacher, quadratisch oder rechteckig geformter Beutel aus carbolisirter Gaze mit Carboljute gefüllt wird. Diese Polster gestatten eine sehr gleichmässige Compression der Wunde, um eine primäre Verklebung der Wundflächen herbeizuführen. Der Verband wird sehr fest angelegt und durch eine, das Ganze deckende Kautschukbinde abgeschlossen, welche den aseptischen Wundverband allseitig mindestens 2 Finger breit überragt.

Dieser Verband soll nun 10—30 Tage liegen bleiben, womöglich bis zur völligen Heilung der Wunde, und würde somit nahezu an das Ideal eines Wundverbandes heranreichen. Indess einstweilen erfreut sich das Verfahren noch nicht des allgemeinen Beifalles und bedarf noch einer weiteren Probe.

---

*) Anfertigung der Polster: Aus antiseptischer Gaze werden mit carbolisirtem Zwirn verschieden grosse Beutel (35 Ctm. lang und 35 Ctm. breit; 50 Ctm. lang und 40 Ctm. breit; 60 Ctm. lang und 50 Ctm. breit) genäht und diese kurz vor dem Gebrauche mit 10proc. Carboljute gefüllt. Man bedeckt die Wunde mit Protectiv, befestigt darüber das kleine Kissen mit carbolisirter Gazebinde; auf dieser in derselben Weise das grosse Polster, in welches an der peripheren Seite ein Stück wasserdichten Stoffes eingelegt war. Ueber das Ganze kommt eine 10 Ctm. breite, 0·5 Meter lange Gummibinde.

Antiseptische Pulververbände.

a) Die Salicylsäure, als Pulververband zuerst von *Neudörfer* empfohlen, hat sich auch in dieser Form als ein sicheres und nahezu gefahrloses Antisepticum bewährt. Man verwendet das Mittel nicht in Form kleiner, scharfer Krystalle, sondern als feines Pulver. Die Anwendungsweise ist die, dass man die Wunde und ihre Umgebung mit 3—5%iger Carbollösung reinigt, alle spritzenden Gefässe mit Catgut unterbindet — parenchymatöse Blutungen stehen durch Aufstreuen des Pulvers — alle Gewebsfetzen entfernt, und das Pulver aufstreut, so dass die Wunde selbst mindestens messerrückendick bedeckt und an den Rändern etwa 1 Ctm. weit überragt wird. Höhlenwunden werden mit dem Pulver ausgestopft und die Umgebung mit demselben bestreut. *Neudörfer* bedeckt das Ganze mit Wolle, *Schmid* mit antiseptischer Gaze oder Watte. Die Schwäche des Mittels besteht darin, dass dasselbe, in offene Wunden gestreut, nur eine Heilung durch Granulationen gestattet; will man eine Heilung per primam erzielen, dann näht man die gereinigte Wunde und bestreut die Nahtlinie mit Salicylsäure. Ganz besonders empfiehlt sich der Salicylsäureverband nach Scheidenoperationen und bei Nekrotomien. Ausser als Pulver lässt sich die Salicylsäure, wie das Jodoform, noch als Stäbchen und als Collodium verwenden.

b) Das Jodoform enthält 96—97% Jod, erscheint in gelben, glänzenden Krystallen, hat einen langhaftenden, saffranähnlichen Geruch, ist in Wasser, verdünnten Säuren und Alkalien unlöslich; löslich in Chloroform, Aether und kochendem Alkohol. Das Mittel wurde zuerst von *v. Mosetig-Moorhof* in Wien unvermischt in der Weise angewandt, dass er die gesammte Wunde gründlich damit bestreute, dicke Wattelagen darüber legte, das Ganze mit Guttaperchapapier umhüllte und mit Gazebinden befestigte. Höhlenwunden wurden nicht drainirt, dafür aber die Höhlenpforte gar nicht oder nur theilweise durch die Naht geschlossen. Bei Amputationswunden wurden in die Winkel kurze dicke Drains gelegt. Operirt wurde ohne Spray, die Nachblutung nach der künstlichen Blutleere durch Hochstellen des Stumpfes vermieden.

Das Mittel bewährte sich vorzüglich nach Operationen wegen fungöser Processe. Wunderkrankungen kamen nicht vor, die Secretion war bei fieberlosem Verlauf sehr gering, stets serös, nie eitrig. Sehr oft brauchte der erste Verband nicht vor 2—3 Wochen erneuert zu werden; Erscheinungen von Jodismus traten nie auf.

Das Jodoform erlangte rasch einen ausserordentlichen Ruf; es galt nicht allein für ein unübertrefflich sicher und reizlos wirkendes Antisepticum, dessen Anwendung ebenso

einfach wie unschädlich sei, sondern man sprach ihm auch eine besondere Heilwirkung auf tuberculöse Processe zu. Indessen in die begeisterten Lobgesänge, die man anfangs so ziemlich allseitig zur Verherrlichung des Mittels anstimmte, mischten sich bald Stimmen, welche von üblen Wirkungen des Mittels berichteten und vor der schrankenlosen Anwendung warnten. Es stellte sich heraus, dass das Mittel allerdings ein hervorragendes Antisepticum sei, welches von den weitaus meisten Kranken ohne Weiteres ertragen wird, welches aber in einzelnen Fällen schwere Intoxications-Erscheinungen hervorruft. Dieselben bestehen vorzugsweise in Verdauungsstörungen, Temperatursteigerungen und Störungen der Gehirnthätigkeit. Der Puls wird plötzlich klein und schnell; der Kranke unruhig; hallucinirt; es entsteht das Bild einer Geistesstörung mit dem Charakter der Melancholie oder Manie. Der Zustand geht rasch vorüber, oder dauert wochenlang; er endet mit Genesung oder mit dem Tode durch Herzlähmung, beziehungsweise Lungenödem. Die Autopsie ergab fettige Degeneration des Herzens, der Nieren, der Leber; bisweilen Oedem der Pia, Leptomeningitis chronica *(König)*.

Ausser diesen allgemeinen Störungen werden als örtliche angegeben: das Jodoform wirkt als Fremdkörper und gestattet daher nicht eine Heilung per primam intentionem; es ruft eine eigenthümliche Phlegmone hervor und schützt gegen Erysipelas nicht so sicher wie der *Lister*'sche Verband *(Küster)*.

Allmälig musste auf der ganzen Linie die Begeisterung einer nüchternen Kritik weichen und nur *v. Mosetig* selbst will auch in seiner letzten Lobeshymne die Schattenseiten des Mittels nicht zugestehen. Gänzlich auf dasselbe zu verzichten, wie Einige gethan haben, hiesse zu weit gehen; aber man wird im Gebrauche des Mittels gewisse Einschränkungen und Vorsichtsmaassregeln zu beachten haben. *König* verwirft zunächst das Jodoform bei allen frischen grossen Verletzungen; er will es beibehalten bei localer Tuberculose, bei plastischen Operationen im Gesicht, ferner im Munde, im Rectum, in der Scheide. Aehnlich spricht sich *Küster* aus: Kleine frische Wunden am Kopf und im Gesicht; in der Nähe der Genitalien und des Afters werden nach sorgfältiger Blutstillung genäht und mit Jodoform-Collodium bestrichen (beziehungsweise mit Jodoformpulver bestreut). Frische Wunden nach Resection fungös erkrankter Gelenke, auch Höhlenwunden nach Eröffnung grosser Abscesse werden mit dünner Jodoformschicht bedeckt, ebenso jauchende Wunden und solche, bei denen eine Verletzung des Peritonäum stattgefunden hat. Die Menge des Mittels, welche in jedem Einzelfalle zulässig ist, lässt sich nicht angeben. *König* und *Küster* halten eine Dosis von unter 10 Gr. für ungefährlich; nicht gestattet sind die von Wien aus empfohlenen Dosen bis zu 60 Gr. und darüber. Auch die

Form, in welcher das Mittel angewandt wird, ist nicht gleichgiltig. Um die leichte Resorption des feinen Pulvers zu vermeiden, empfehlen daher *König*, *Güterbock* u. A. die Anwendung in grob krystallinischer Form und als Jodoformgaze. Allgemeine Vorsichtsmaassregeln beim Gebrauche des Mittels sind, dass man dasselbe vermeidet bei alten Leuten und überhaupt da, wo herzschwächende Momente vorliegen; dass man täglich Temperatur und Puls beobachtet und den Harn auf Jodverbindungen untersucht.*)

Das Pulver wird in Glasgefässen mit Glasstöpseln aufbewahrt und mit einem kleinen Löffel, einem Spatel, oder einer Flügelsonde aufgestreut. Der üble Geruch, der den kleinsten Jodoformverband stets verräth, wird durch Einlegen einer Tonkabohne, durch Zusatz von Bergamotteöl (1 gtt. : 10·0) oder Caramin (0·02 : 1·0) abzuschwächen gesucht.

Ausser dem Jodoformpulver kommen zur Anwendung:

a) Die Jodoformgaze, welche in folgender Weise bereitet wird: in 1200 Gr. 94procentigen Alkohols, werden 60 Gr. Colophonium gelöst und 50 Gr. Glycerin hinzugesetzt. Damit tränkt man 6 m. entfetteter Gaze, drückt dieselbe aus und bestreut sie halbtrocken mit 50 Gr. Jodoform.

b) Jodoformstäbchen zum Einlegen in tiefe Wunden und fungöse Gänge; sie bestehen aus gleichen Theilen Jodoform und Gelatine oder Cacaobutter; oder aus Jodoform, Gummi arab. und Glycerin aa.

c) Jodoformcollodium (1 : 15).

Wollte man einen Vergleich der hier angeführten antiseptischen Verbandarten anstellen, so müsste man nach dem jetzigen Stande der Dinge im Allgemeinen dem Carbolsäureverbande den unbedingten Vorzug geben. Dass die Carbolsäure für alle Fälle allein nicht ausreicht, ist bereits hervorgehoben. Das Mittel ist ein Gift und verlangt in seiner therapeutischen Verwendung gewisse Vorsicht. Dasselbe kann bei der örtlichen Anwendung auf intacter Haut, auf Wunden und Schleimhäuten resorbirt werden und zur Carbolvergiftung führen, welche sich zunächst in einer eigenthümlichen Beeinflussung des Urins kundgiebt. Derselbe wird hellgefärbt entleert und nimmt nach längerem Stehen an der Luft eine schwarzbraune bis tiefschwarze Farbe an; oder er wird bereits olivengrün oder braun entleert. Der Einfluss auf den Allgemeinzustand ist dabei sehr verschieden; oft ist das Befinden überhaupt nicht gestört; bisweilen klagen die Kranken über Kopfschmerz, Uebelkeit, Erbrechen; in schweren Fällen bietet sich das Bild

---

*) Arten der Untersuchung: *a)* Der mit verdünnter Schwefelsäure und 1 Tropfen rauchender Salpetersäure versetzte Harn wird mit Chloroform geschüttelt; es entsteht violette Färbung

b) Man versetzt den Harn mit etwas Stärkekleister, verdünnter Schwefelsäure und 1 Tropfen rauchender Salpetersäure; es entsteht blaue Färbung.

des Collapsus dar — Blässe der Haut, kleiner fadenförmiger, schneller Puls; Sinken der Temperatur; unregelmässige, oft aussetzende Athmung, starre Pupille, — welcher leicht mit dem Tode seinen Abschluss finden kann.

Obwohl die schwefelsaueren Salze gegen die beginnende Carbolvergiftung nicht das geleistet haben, was man erwartete, obwohl wir andere Gegenmittel überhaupt nicht besitzen, so sind wir glücklicherweise doch im Stande, uns gegen gefahrvolle Intoxicationen mit leidlicher Sicherheit zu schützen. Bei Kindern, mit ihrer hohen Empfindlichkeit gegen die Carbolsäure, vermeidet man das Mittel, ebenso wie bei der Desinfection grosser Höhlen (Pleura, Rectum etc.) oder Höhlenwunden Erwachsener. Wir werden ferner, sobald die angegebene Verfärbung des Urins sich zeigt, das Mittel fortlassen und durch ein anderes (Salicylsäure, Borsäure) ersetzen. Es scheint indessen, als ob vereinzelte Personen, namentlich Frauen, eine ganz abnorme Empfänglichkeit für die Giftwirkung der Carbolsäure hätten, so dass bei ihnen ein Sicherstellen gegen die Intoxication nicht möglich ist.

Nach *Falkson* steht die Höhe des Phenolgehaltes in directem Verhältniss zur Intensität der Dunkelfärbung und zu dem abnorm gesteigerten, specifischen Gewicht; dagegen im umgekehrten Verhältniss zur Menge des Urins. Am meisten toxisch wirken Ausspülungen bei mangelndem Abflusse, aber auch schon der einfache Umschlag bringt erhebliche Carbolmengen in den Körper, und beim Spray kommt zur Aufnahme durch die Wundfläche und Haut noch die durch die Lungen. Am leichtesten resorbiren die serösen Häute.

Die Behandlung der Carbolvergiftung in Folge der Resorption von Aussen ist eine symptomatische; sie besteht in der Darreichung von Excitantien (Aether subcutan), in der Anwendung von Hautreizen, der Elektricität (Nn. phrenici) und der künstlichen Athmung.

Zur Sprayfrage.

Die mannigfachen Abänderungen des ursprünglichen *Lister*'schen Verbandes, die wir oben kennen lernten, verstossen nicht gegen das Princip des grossen Briten; sie setzen an Stelle des einen antiseptischen Mittels ein anderes, vertauschen den einen antiseptischen Verbandstoff mit einem anderen, aber sie lösen kein Glied aus jener Kette von Maassnahmen, welche das *Lister*'sche Verfahren zusammensetzen. Dieser bisherigen Gepflogenheit zuwider ist das Vorgehen einiger unserer besten Chirurgen — *Trendelenburg, v. Bruns, Miculicz* — welche den Spray völlig verwerfen oder doch nur für gewisse Fälle aufgespart wissen wollen.

Die Luftinfection — heisst es bei *Miculicz* — ist die geringste aller Infectionsquellen, welche da überhaupt nicht in

Betracht kommt, wo es keine septischen Wunden und keine faulenden Körper giebt. Wir dürfen somit in Privathäusern, zumal auf dem Lande, von der Luftinfection absehen, wofern wir nur sonst antiseptisch verfahren. Für Spitäler können wir die Luftinfection nicht ganz ausser Acht lassen, es frägt sich nur, ob der Spray im Stande ist, die drohende Gefahr zu beseitigen. Die mechanische Wirkung des Spray — wenn dieselbe in Rechnung kommen soll, — kann nicht nutzen sondern nur schaden, indem er die Luftkeime, die sonst nur spärlich zur Wunde gelangen, in grösserer Masse niederschlägt. Auf der Wunde selbst verdichtet sich der Sprühregen zu einer mehr oder weniger grossen Flüssigkeitsmenge, welche die Wunde überrieselt, — sollte darin aber der mechanische Nutzen des Spray bestehen, so würde man ihn besser und bequemer durch eine einfache Irrigation ersetzen.

Was nun die chemische Wirkung des Spray betrifft, so liegt dieselbe wesentlich darin, dass die Wunde für die auffallenden Luftkeime durch Zusatz einer geringen Menge eines Antisepticums zu einem ungünstigen Nährboden umgestaltet wird. Genau denselben Dienst leistet die Irrigation mit antiseptischen Mitteln. *Miculicz* kommt daher zu dem Schluss: „Der Spray ist ausserhalb des Spitales überflüssig, im Spitale dagegen durch die antiseptische Irrigation vollkommen zu ersetzen.“ Aber *Miculicz* geht weiter, indem er annimmt, dass durch die antiseptische Irrigation mit $2^1/_2$—3proc. Carbollösung die Sicherheit der Antisepsis vermehrt werde. Der Spray nützt nicht nur nicht, sondern er schadet; er ist nicht blos lästig und unbequem für den Arzt, sondern er bringt durch die starke Abkühlung, welcher er den Kranken aussetzt, Gefahr.

v. Nussbaum vertheidigt den Spray; er gesteht zwar zu, dass man durch Carbolirrigationen den Spray ersetzen könne, aber diese reizen die Wunde so heftig, dass sie stärker und länger eitere. „Der Spray ist besser als die Irrigation und ungefährlicher als dieselbe; besser, weil er die Wunde nicht so sehr reizt; ungefährlicher, weil er keine so grossen Carbolmassen dem Organismus beibringt.“

Erwägt man, dass der Spray keineswegs allein den Zweck einer Luftdesinfection hat, sondern dass er ebenso dazu dient, unsere Hände und Instrumente, während sie mit der Wunde in Berührung kommen, unausgesetzt mit einer antiseptischen Flüssigkeit zu berieseln, so kommt man zu dem Schlusse: den Spray in der Praxis einstweilen beizubehalten, d. h. so lange, bis seine völlige Entbehrlichkeit zweifellos nachgewiesen ist.

Antisepsis im Kriege.

Die Antisepsis im Kriege ist ein Gegenstand, welcher, entsprechend seiner ausserordentlichen Bedeutung, von Fach-

chirurgen und Militärärzten in lebhafter Weise erörtert worden ist, und welcher dem entsprechend bereits eine umfangreiche Literatur hervorgerufen hat. Trotzdem aber ist derselbe zum grössten Theil eine noch ungelöste Frage, welche über das Gebiet der Vorschläge noch nicht weit hinausgekommen ist. Die Aufgabe der Antisepsis im Kriege ist eine unendlich schwierigere als im Frieden; es handelt sich hier nicht um die Wundbehandlung allein, sondern gleichzeitig um eine ganze Reihe von Aufgaben, welche mit jener auf das Engste zusammenhängen, und mit jener zugleich gelöst sein wollen. Dass wir in einem wohlgeordneten und wohlausgerüsteten Feldlazarethe die Wunden nach denselben Grundsätzen und in derselben Weise behandeln wie in einem Friedenslazarethe, ist selbstverständlich. Es frägt sich nur, wie soll es denn vorher gehalten werden, auf dem Verbandplatze oder auf dem Schlachtfelde? Wie, wo und von wem soll der erste Verband angelegt werden? Diese und noch viele andere Fragen drängen sich uns auf und harren der Lösung. Es ist hier nicht der Ort, eingehend alles Dieses zu besprechen, nur der gegenwärtige Stand dieser Dinge soll kurz dargelegt werden.

Darüber ist man so ziemlich einig, dass die Antisepsis so bald wie möglich, d. h. noch auf dem Schlachtfelde beginnen solle, und dass jenes zeitraubende Verfahren bei Schusswunden, wie es namentlich *Volkmann* vorschreibt, jenseits der Feldlazarethe im Allgemeinen nicht durchführbar sei. Die Erfahrungen *v. Bergmann's* und *Reyher's* in dem letzten russisch-türkischen Kriege brachten uns einen guten Schritt weiter, indem sie zeigten, welch' günstige Erfolge die einfach aseptische Occlusion aufzuweisen vermochte, und indem sie uns gleichzeitig andeuteten, welchen Weg die Antisepsis der ersten Hilfe künftighin einzuschlagen habe. Jegliches Untersuchen der Wunde mit dem Finger oder der Sonde unterbleibt; wir versehen die Wunde mit einem antiseptischen Verschluss, suchen bei Knochen- und Gelenkschüssen die Glieder durch geeignete Verbände festzustellen und überlassen bis auf dringende Ausnahmen alles Uebrige den Feldlazarethen. Grössere Operationen werden nur ausgeführt, wenn sie unaufschieblich sind. Das dürfte im Ganzen und Grossen die Richtschnur unseres Handels sein.

Wenn es in künftigen Kriegen „civilisirter" Staaten zur Thatsache wird, dass Aerzte, Gehilfen und Krankenträger jedes unnütze Berühren der Wunde vermeiden, dann würde die erste Forderung erfüllt sein. Auf welche Weise aber, mit welchen Mitteln sollen wir die antiseptische Occlusion ausführen?

Bei allen grösseren europäischen Armeen ist jeder einzelne Soldat ausgerüstet mit einem Verbandpäckchen, welches — mit alleiniger Ausnahme der schweizerischen Armee — weder antiseptische noch aseptische Stoffe enthält. Eben so

wenig gebietet das den Truppen in's Gefecht folgende ärztliche und Hilfs-Personal über antiseptische Verbandstoffe.

In der preussischen Armee liefert erst der Truppen-Medicinwagen den Aerzten der Truppenverbandplätze Carbol- und Salicylsäure sowie einige andere als Antiseptica zu verwerthende Mittel, deren Vorrath indessen zu ausgedehnteren Maassnahmen nicht ausreicht.

Tiroch will, dass weder der Soldat selbst noch der Blessirtenträger mit antiseptischen Verbandmitteln ausgerüstet werde; dass vielmehr das Anlegen des Verbandes dem Arzte allein überlassen bleibe. Den Soldaten mit nichtantiseptischem Material auszurüsten, stehe unseren gegenwärtigen Ansichten diametral gegenüber; die Ausrüstung mit einem dauernd wirksamen antiseptischen Verbandmittel aber sei unausführbar. Jeder von einem Blessirtenträger angelegte Verband ist nicht blos unnütz, sondern schädlich.

Esmarch schlägt vor, jedem Soldaten ein Päckchen mitzugeben, welches ein dreieckiges Tuch mit Sicherheitsnadel, 1 Gazebinde und 2 antiseptische Ballen — Salicyljute in Salicylgaze — mit Pergamentpapier umwickelt, enthält. Dieses Päckchen wird in den vorderen Theil des Rockschosses genäht. Beim Gebrauche wird der Ballen auf die Wunde gelegt, mit einem Stück Pergamentpapier bedeckt und mit der angefeuchteten Binde befestigt.

Gegen diesen Vorschlag *Esmarch's* haben sich gewichtige Stimmen erhoben, welche, ähnlich wie *Tiroch*, betonen, dass wir einstweilen noch keinen antiseptischen Verbandstoff kennen, welcher im Stande wäre, allen jenen Einflüssen eines Feldzuges zum Trotz seine antiseptische Eigenschaft zu behalten.

Den *Esmarch*'schen Salicylballen hat man daher entgegengestellt die Streupulver, wie solche von *Port*, *Bruns*, *Lühe*, *v. Nussbaum* und Anderen empfohlen sind. Als Vortheile des Streupulververbandes heben sie hervor, dass jede Berührung der Wunde mit unreinen Gegenständen vermieden wird, dass diese Art der Wundbedeckung sich jeder beliebig gestalteten Wunde vollkommen anschmiegt und sogar die oberflächlichen Buchten und Vertiefungen ausfüllt, sowie endlich, dass diese Streupulver am leichtesten in genügender Menge von dem „Sanitätspersonale“ mitgeführt werden können. *Port* empfiehlt Gummipulver mit Salicyl-, Benzoë- oder Borsäure, welches mit einer Streubüchse aufgestreut werden soll. Das *Bruns*'sche Streupulver besteht aus der Mixtura carbolica (Carbolsäure 25, Colophonium 60, Stearin 15) und kohlensaurem Kalk, in dem Verhältnisse von 1:8 oder 1:5. Man reibt die Mixtur mit dem Kalk in einer Schüssel oder Schale und bewahrt das Pulver in luftdichten Gefässen auf. Beim Gebrauche bedient man sich einer Streubüchse, welche über dem Drahtsieb noch einen undurchbrochenen Deckel hat. Die Technik des *Bruns*-

schen Streupulververbandes ist folgende: „Zunächst wird die Wunde und ihre Umgebung nach vorgängiger Reinigung (womit?) mittelst der Streubüchse mit einer Schicht Pulver bestreut, darüber eine lockere, dünne Schicht Jute nach Art eines Schleiers ausgebreitet und gleichfalls genügend eingepulvert (solche Schichten können in mehrfacher Anzahl übereinandergelegt werden). Schliesslich wird der Verband mit einem undurchlässigen Stoffe bedeckt — um das mit Secret imbibirte Pulver feucht und weich zu erhalten — und mit einer Gazebinde fixirt. Handelt es sich um eine durch die Naht geschlossene Wunde, so wird sie mit Protectiv bedeckt und darüber mehrfache dünne und lockere Schichten Jute gelegt, welche einzeln eingepulvert werden.“ Um diesen Verband auf dem Schlachtfelde durchführen zu können, müsste jedem Soldaten mitgegeben werden: 15 Gr. Jute, 1 Gazebinde und 1 Stück Wachsseidenpapier. Das Sanitätspersonal wäre mit Streubüchsen zu versehen.

v. Nussbaum empfiehlt eine Art Patrone von der Grösse einer Brieftasche. Dieselbe enthält: ein Pülverchen von 1 Gr. Salicylsäure; ein wenig Salicylwatte; eine 2 Meter lange, 4 Finger breite baumwollene Binde; eine ebenso breite 45 Ctm. lange, dünne Blechschiene. Das Ganze ist in ein mit Theer angestrichenes Papier fest verpackt und wird von jedem Soldaten in der Herzgegend seines Rockes getragen.

Das Blech soll als Schiene zum Nothverbande bei Schussfracturen dienen. Das Salicylpulver wird in die Wunde gestreut und der Salicylwatte-Tampon darüber mit der Baumwollenbinde befestigt. „Damit ist ja wohl Alles geschehen, um für viele Tage, bis der Geschossene in ein geordnetes Spital kommt, Sepsis sicher zu verhindern.“

Küster schlägt vor, Salicylsäure und Jodoform in graduirten Glasgefässen, sowie mit Bändern versehene Lintstücke in Blechkästen mitzuführen. Die Wunde wird je nach ihrer Beschaffenheit mit Salicylsäure- oder Jodoform-Pulver bestreut und mit Lint bedeckt.

Mundy endlich sieht in dem Jodoform dasjenige Mittel, welches geeignet ist, als Antisepticum der ersten Linie alle Anforderungen „in wahrhaft idealer Weise zu verwirklichen“.

Münnich entscheidet sich für die Chlorzinkjute-Charpie *) oder die Chlorzinkwatte als Verbandmaterial auf dem Schlachtfelde. Der damit schnell applicirbare Verband erscheint ihm noch am ehesten befähigt, mit den Wundsecreten einen trockenen, aseptischen Schorf zu bilden. Der Verbandstoff wird

---

*) Die Jutecharpie (von *Max Arnold* in Chemnitz), ist gereinigte und gebleichte Jute, bei der auch die groben Fasern durch eine besondere Präparation zerlegt und zu feinmaschigen Tafeln verarbeitet sind. Sie ähnelt sehr der Watte, steht ihr aber an Weichheit, Elasticität und Feinheit der Faser nach.

unmittelbar auf die Wunde gebracht und nur nach oben mit einem undurchlässigen Stoffe (Firnisspapier) bedeckt. Das Ganze wäre dann durch ein 3eckiges Tuch zu fixiren. Die entsprechenden Verbände müssen schon völlig präformirt mit auf das Schlachtfeld genommen werden. *Münnich* empfiehlt als Rohmaterial Watte oder Jutecharpie, weil beide wenig Raum einnehmen und eine fast gleiche, luftfiltrirende Kraft besitzen. Er empfiehlt als Antisepticum das Chlorzink, weil es fix ist, nicht zu Zersetzungen neigt und bei seiner „Hygroskopicität" nicht ausstäubt.

Aus alledem erhellt, dass die herrschende Meinung dahingeht, dem Soldaten ein Verbindezeug mitzugeben, dass aber die Frage, aus welchen Stoffen dasselbe bestehen müsse, eine ungelöste ist.*) Aehnlich verhält es sich mit den Kranken- oder Blessirtenträgern. Immer mehr zwar macht sich die Ueberzeugung geltend, dass die Hauptaufgabe derselben darin bestehen muss, den Verwundeten möglichst schonend und möglichst schnell zum Verbandplatze zu schaffen. Dennoch sind die meisten Autoren dafür, dass man den Krankenträger oder Sanitäts-Soldaten nicht ohne Verbandmittel auf das Schlachtfeld schickt; dass er also mit anderen Worten Verbände anlegen soll.

Wenden wir uns zu den Truppenärzten und ihren Gehilfen, so ist man darüber einig, dass sie sich auf die Anlegung einfacher Occlusiv-Verbände beschränken, für welche als Material das Streupulver oder die Chlorzinkwatte, bezw. Chlorzinkcharpie in Betracht kommen würde.

Auch auf den Hauptverbandplätzen wird die antiseptische Occlusion mit dem Streupulver- oder Chlorzink-Watte-Verbande das Vorwiegende sein, denn dass das eigentliche antiseptische Verfahren im Sinne *Lister*'s nur ausnahmsweise hiehergehört, unterliegt keinem Zweifel. Immerhin wird es in einer ganzen Reihe von Fällen nothwendig sein, und zwar in allen denen, welche der Operationsabtheilung zugewiesen werden. Welche Verbandmittel soll man nun diesen in die Hände geben?

Das preussische Sanitäts-Detachement ist mit Carbolsäure, Salicylsäure, Jute, Wachstaffet, Drainröhren, Catgut und Carbolsprüher ausgerüstet.

Die österreichischen Divisions-Sanitäts-Anstalten führen an antiseptischen Mitteln: Acidum carbolicum, Acid. salicylicum; an Rohmaterial: nicht zugerichteten Organdin, Jute, entfettete Baumwolle. — Von impermeablen Stoffen: Guttaperchapapier; an Näh- und Unterbindungsmaterial: Catgut und Seide; schliesslich noch Drainröhrchen.

---

*) Nach *Mundy's* Angabe hat Oesterreich die Borsäure für die erste Linie gewählt.

Der nasse Carboljute-Verband ist allseitig als unbrauchbar für diese Zwecke anerkannt. Die Herstellung der fixirten trockenen Jute ist unmöglich; selbst die der einfachen Carboljute ist, wenigstens für den Anfang, unausführbar. Es bliebe also nur der trockene Salicylsäurepulver-Verband übrig, mit dem man bei der geringen Masse des vorhandenen Materials freilich nicht weit kommen würde.

Münnich schlägt nun vor, fixirte Carboljute mitzuführen und dieselbe natürlich erst unmittelbar vor dem Ausrücken zu präpariren. Die Hälfte der etatsmässigen Menge von 100 Pfund würde ausreichend sein, nur müsste die Jute gepresst und in Pergamentpapier verpackt werden. Ganz abgesehen von ihrer grossen Sicherheit und Haltbarkeit rühmt *Münnich* seine Jute noch insofern, „als sie sich vornehmlich gut zu Transportverbänden verwenden lässt, da mit einem Paar darüber gelegter, in Carbollösung getauchter appretirter Gazebinden dem verletzten Gliede für viele Fälle eine völlig hinreichende Fixirung gegeben werden kann".

Bruns empfiehlt seine Carbolgaze, welche aus der rohen Gaze und der Mixtura carbolica an Ort und Stelle bereitet wird. Von der spirituösen Mixtur — Acid. carbol. 200, Colophonium 400, Alkohol 250, Glycerin 150 — sind zum Imprägniren von einem Stück Gaze (40 M.) 1000 Gr. und 2 Liter Alkohol erforderlich. Von der stearinhaltigen Mixtur — Carbolsäure 25, Colophonium 60, Stearin 15 — dagegen genügen für dieselbe Gazemenge 800 Gr. Dieselbe Mixtur kann auch zur Bereitung der Carboljute benützt werden.

Beck räth zu einem trockenen Carbolwatte-Verband: Unmittelbar vor dem Gebrauche trennt man ein der Wunde entsprechend grosses Stück guter hygroskopischer Watte in zwei Hälften, besprengt die inneren Flächen derselben mit 10proc. spirituöser Carbollösung, so dass die Watte damit durchzogen wird, legt die beiden nassen Flächen des Wattestückes gegeneinander und das ganze auf die blosse Wunde, wo es mit einer in 2proc. wässerige Carbollösung getauchten Gazebinde befestigt wird. Nur bei starker Absonderung wird ein Stück desinficirtes Gummizeug eingeschoben.

Als Vorzüge des Verfahrens werden hervorgehoben: Die Fähigkeit der Watte, die Carbolsäure sehr lange zurückzuhalten; die Billigkeit, Elasticität und Weichheit; die absorbirende und luftfiltrirende Kraft der Watte.

Fassen wir noch einmal Alles zusammen, so ergiebt sich: Alle klaffenden, durch Fremdkörper sichtbar verunreinigten Wunden erfordern das *Lister-Volkmann*'sche Verfahren; alle Wunden mit kleinen Oeffnungen — also vorzugsweise Kleingewehrschüsse, — gleichviel, mögen sie nur die Weichtheile betreffen, mögen sie in eine grössere Körperhöhle eindringen, Gelenke oder Knochen verletzen, fallen in das Bereich der einfachen Occlusion. In den beiden letzteren Fällen suchen wir

die Theile durch einen ungefensterten Immobilisirungsverband möglichst ruhig zu stellen. Auch in letzter Beziehung sind wir zu einem Abschlusse noch nicht gekommen. Wir dürfen eben nie vergessen, dass im Kriege an einen Ruheverband oft ganz andere Anforderungen gestellt werden als im Frieden. Derselbe Verband, der hier Vollkommenes leistet, ist dort vielleicht ganz unzulänglich. Ausserdem aber sind bezüglich des Verbandmaterials der Verbandplätze noch eine Fülle rein technischer Seiten zu berücksichtigen. Das Material soll wenig Raum einnehmen, sich bequem transportiren lassen, dauerhaft, leicht zu reinigen, der Infection schwer zugängig sein; die mit dem Material anzulegenden Verbände sollen kurze Zeit und wenig Assistenz erfordern.

Im russisch-türkischen Feldzuge gab *v. Bergmann* dem Gypsverbande, *Reyher* der *Volkmann*'schen Blechschiene den Vorzug. Auch jetzt noch wird der Gypsverband von den Einen empfohlen, von den Anderen als für den Verbandplatz ungeeignet verworfen. Besondere Aufmerksamkeit hat man neuerdings den Zinkblechschienen zugewandt, welche neben genügender Fixation noch mancherlei Vortheile gewähren. Das Material lässt sich in Tafelform leicht transportiren, gut reinigen und an Ort und Stelle mit jeder Kleiderscheere zurechtschneiden.

Die offene Wundbehandlung.

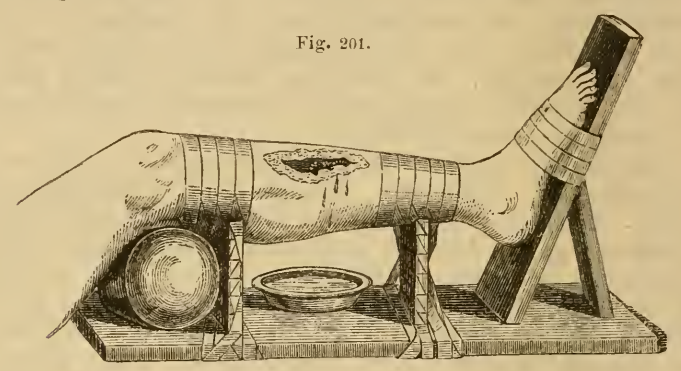
Das einzige Verfahren, welches mit dem antiseptischen wenigstens einigermaassen zu concurriren vermochte, allmälig aber mehr und mehr Boden verloren hat, das ist die offene Wundbehandlung, welche die Wunde sich selbst überlässt und sie unbedeckt, frei, offen der Luft aussetzt. Im Anfange unseres Jahrhunderts behandelte *Kern* die Wunden in der Weise, dass er sie 8—12 Stunden frei liegen liess, dann mit Heftpflaster vereinigte und den Abfluss der Secrete dadurch erleichterte, dass er in Oel getauchte Leinenstreifen in die Wundwinkel einfügte. Nach *Steiner's* Zeugniss blieb dieses Verfahren bis zur Antisepsis in Oesterreich das herrschende, wurde aber als streng offene Wundbehandlung vorwiegend von den beiden *Burow's* und von *Rose* ausgebildet und von *Burow*, dem Jüngeren, consequent beibehalten.

Tritt eine frische Verletzung in die Behandlung, so entfernt man aus der Wunde mit sauberer Pincette alle Fremdkörper und losen Knochensplitter, stillt das Blut (durch Torsion), bespült die Wunde mit einer desinficirenden Flüssigkeit, reinigt mit Sorgfalt das Glied und giebt demselben eine zweckentsprechende, gesicherte Lage. Ist die Wunde sehr klein, so geschieht an derselben nichts.

Handelt es sich um eine complicirte Fractur des Unterschenkels, so wählt man einen Verband, welcher das Glied in

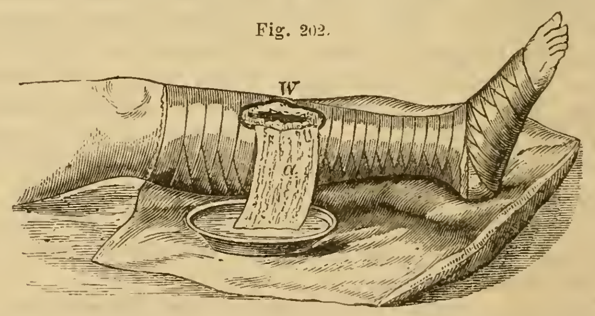
erhöhter Lage festhält, so dass das frei abfliessende Secret sich unmittelbar in ein untergeschobenes Gefäss ergiessen kann. Will man sich dabei des Gypsverbandes bedienen, so lagert man das Glied mit Hilfe desselben auf einen Apparat, wie ihn Fig. 201 zeigt. Lässt man das Glied an der verletzten Stelle in seinem ganzen Umfange frei, so bedarf es für das abfliessende Secret keiner weiteren Vorrichtung. Ist aber der Verband gefenstert, dann muss das Eindringen des Secretes

Fig. 201.



unter oder in den Verband verhindert werden. Man umsäumt daher das Fenster, indem man Guttaperchapapier mit Chloroform oder geleimte Watte mit Collodium auf die Haut klebt und zur Leitung des Secretes ein Stück wasserdichten Zeuges benützt, welches von dem Gefäss zur Wunde geht, in deren Umgebung es an der abschüssigsten Stelle festgeklebt wird. — Lagert man das Glied mit seiner ganzen hinteren

Fig. 202.



Fläche auf die stützende Unterlage, so muss jede Beschmutzung derselben vermieden und das Secret in der angegebenen Weise in das seitwärts neben das Glied gestellte Gefäss geleitet werden. (Fig. 202.)

An Stelle der Lagerungsapparate lassen sich Suspensionsvorrichtungen, wie *Esmarch's* Gypsschwebeschienen oder *Volkmann's* Vorderschiene, letztere namentlich bei Wunden der Beugeseite — auf das Bequemste verwerthen. Bei Ober-

schenkelverletzungen verbindet man die offene Wundbehandlung mit dem Zugverbande und versieht zu diesem Zwecke die Unterlage mit einem Ausschnitte. Für die obere Extremität eignen sich vorzugsweise die Schwebevorrichtungen mit unterbrochenen Schienen, wie sie früher beschrieben sind.

Erfüllt nun die im Einzelfalle gewählte Lagerung und Feststellung des Gliedes ihre Aufgabe, so hat man nichts weiter zu thun, als jeden Tag den auf oder in der Wunde sich sammelnden Eiter mit einer leicht desinficirenden Flüssigkeit vorsichtig abzuspülen, die Ränder mit Oel zu bestreichen, alle losen Krusten mit der Pincette fortzunehmen und für die grösste Sauberkeit der Unterlagen und der Bettwäsche überhaupt zu sorgen.

Die offene Wundbehandlung hat in günstig gelegenen Krankenhäusern mit vortrefflicher Ventilation und guten allgemeinen Gesundheitsverhältnissen schöne Erfolge; aber sie verzichtet auf die schnelle Vereinigung der Wunden, — daher keine Naht! — verzögert die Heilung, schützt bei ungünstigen, hygienischen Verhältnissen nicht vor Wundkrankheiten und bietet endlich bei Wunden des Rumpfes, namentlich aber bei denen des Rückens, die grössten technischen Schwierigkeiten. Für den Krieg ist die offene Wundbehandlung ungeeignet.

Blutstillung.

Es trage sich nun das Verwunden zu, wo ihm wolle, so ist erstlich jedem Wundarzt vonnöthen das Blut zu stillen — sagt der achtbare, ehrenfeste und fürnehme Herr *Christophorus Wirsung*. War die Kunst, das Blut zu stillen, von jeher eine der wichtigsten Aufgaben des Arztes, so ist das jetzt noch in erhöhterem Maasse der Fall. Zwar wussten alle tüchtigen Wundärzte es längst, dass es sich bei einer Verwundung nicht blos darum handle, einen grösseren oder geringeren Blutverlust zu verhüten, sondern sie wussten auch, dass eine sorgfältige Blutstillung zu rascher Heilung der Wunde unerlässlich sei. Aber diese Forderung ist für die antiseptische Behandlung viel bestimmter geworden und mehr denn sonst ist „erstlich jedem Wundarzt vonnöthen das Blut zu stillen".

Man unterscheidet vier Arten von Blutungen: capilläre, arterielle, venöse und parenchymatöse. Capilläre Blutungen sind je nach Grösse und Anzahl der Capillargefässe an den verschiedenen Körperstellen verschieden. Sie pflegen in gesunden Geweben vermöge deren Contractilität von selbst aufzuhören; jedoch in Geweben mit mangelnder Contractilität oder krankhaft erweiterten Capillaren können diese Blutungen für Kinder und geschwächte Personen gefahrbringend werden. Arterielle Blutungen kennzeichnen sich dadurch, dass das hellrothe Blut, aus den verletzten Gefässen pulsirend, der jedesmaligen Systole des linken Ventrikels entsprechend, hervorspringt. Daneben zeigt sich auch die Respiration auf die Bewegung des arteriellen Blutstrahles von Einfluss, insofern die Ausathmung eine Verstärkung derselben bedingt. Bei gleichzeitiger venöser Blutung (Aderlass) hebt sich der rothe Blutstrahl meist genügend von der dunkeln Masse des Venenblutes ab; in zweifelhaften Fällen müsste man durch abwechselnd central oder peripher angebrachten Druck versuchen, sich Gewissheit zu verschaffen. Nicht ausser Acht zu lassen ist, dass in der Chloroformnarkose das arterielle Blut eine dunklere Färbung annimmt, und dass durch Anastomosen auch eine Blutung aus dem peripheren Ende der Arterie stattfinden kann (z. B. A. radialis). Aus verletzten Venen fliesst oder rieselt das dunkle Blut gleichmässig; liegt die Vene jedoch der Arterie unmittelbar an, so kann die Pulsation sich auf den venösen Blutstrahl übertragen,

eine Erscheinung, die gelegentlich einer Venaesectio an der Mediana basilica wohl zur Beobachtung kommt. Parenchymatöse Blutungen endlich sind solche aus Theilen, deren starres Gewebe ein Zurück- und Zusammenziehen der kleinen Gefässe nicht gestattet; sie beziehen sich also vorzugsweise auf Verletzungen spongiöser Knochen, der Corpora cavernosa penis, der Zunge, gefässreicher Neubildungen schwammiger Granulationen u. A.

Wird eine Arterie quer durchschnitten, so zieht sich dieselbe in ihre Scheide zurück, während sich gleichzeitig ihre kreisförmigen Fasern contrahiren, eine Verengung des Gefässlumens und Fältlung der Epithelschicht herbeiführen. Mit Verringerung der Blutmasse wird die Gerinnungsfähigkeit des Blutes gesteigert und seine Stromkraft geschwächt, so dass es um so leichter an den Falten des Gefässes, an den Rauhigkeiten und Vertiefungen des umgebenden Gewebes zur Gerinnung gelangt. Dieselbe wird noch dadurch gefördert, dass die Gewebe, wofern sie contractil sind, sich ebenfalls zusammenziehen und durch Eindringen des Blutes in die Zwischenräume des Gewebes der Seitendruck erhöht und so eine Compression der Gefässe ausgeübt wird. Gerinnungsfähigkeit des Blutes, Contractilität der Gefässe und Gewebe, sowie Erhöhung des Seitendruckes sind sonach die wichtigen Factoren, welche den Act der natürlichen Blutstillung ermöglichen und einleiten. Die einmal gesetzten Gerinnsel begünstigen weiterhin die Coagulation des Blutes; es bildet sich zunächst ein innen hohler Pfropf, welcher auf dem durchschnittenen Gefässe aufsitzt und dasselbe als äusserer Thrombus verschliesst; nunmehr staut das Blut in dem blinden Ende der Arterie selbst; es entsteht hier ein bis zum Abgange des nächsten Seitenastes reichender conischer Pfropf, der „innere Thrombus“; derselbe klebt vorerst nur an der Gefässwand, später jedoch verwächst er mit derselben, wird „organisirt“, d. h. in Folge von Endothelwucherung zerstört, bis schliesslich dieser Theil des Gefässes in einen Zellgewebsstrang umgewandelt erscheint und somit die Blutstillung zum endgiltigen Abschluss gebracht ist.

Blutungen aus durchschnittenen Arterien stehen nur dann von selbst, wenn dieselben einen sehr kleinen Durchmesser haben, so dass vermöge ihrer natürlichen Contractilität die eben geschilderten Vorgänge ihre Wirkung äussern können; mittlere und grössere Arterien dagegen contrahiren sich wenig oder gar nicht, und ihre Blutungen verlangen stets Kunsthilfe. Kleine Längs- und Stichwunden pflegen sich spontan zu schliessen; bei irgend erheblichen wandständigen Verletzungen dagegen kommt es in der Regel zu sehr bedeutendem Klaffen der Wunde. Findet rechtzeitige Kunsthilfe nicht statt, dauert die Blutung also fort, so wird der Puls kleiner und die Zeichen der Gehirnanämie: Blässe, Schwindel, Flimmern vor den Augen, Erbrechen, Ohnmacht etc. treten ein. Schwäche der Herzcontractionen und Verringerung der Blutmasse begünstigen jetzt die Gerinnselbildung, und so kommt es nicht selten zu momentaner Blutstillung, welche bei kleineren Gefässen eine dauernde sein kann. Bei grösseren Gefässen jedoch wird durch Wiederbelebung der

Herzkraft der eben gebildete Thrombus leicht weggestossen und die Blutung beginnt von Neuem. Der Puls wird immer kleiner und schneller, die Temperatur niedriger, das Gesicht bleicher, schliesslich wiederholte Ohnmachten, Besinnungslosigkeit, Convulsionen, Tod.

Verletzte Venen, kleinen und mittleren Kalibers, wofern sie nicht im Knochen liegen, durch feste Gewebe mit anderen Theilen nicht verwachsen sind und keine verdickten Wandungen haben, pflegen zusammenzusinken und Erschwerung des Blutstromes zu bedingen, welches zur spontanen Blutstillung ausreicht. Gewöhnlich ist nur die Blutung aus dem peripheren Ende eine erhebliche, da aus dem centralen Theile bei Venen mit sufficienten Klappen nur das bis zur nächsten Klappe enthaltene Blut ausfliesst; ferner ist zu berücksichtigen, dass bei grösseren Wunden durch gleichzeitige Verletzung der benachbarten Arterie die Blutzufuhr mehr oder weniger unterbrochen ist. Hämorrhagien aus den grossen klappenlosen Venen des Halses und des Stammes bedrohen das Leben unmittelbar, indem namentlich jede Exspiration eine grosse Blutmasse aus der geöffneten Vene wirft. Diese Gefahr wird noch dadurch erhöht, dass bei Entleerung der Venen durch tiefe Inspiration sofortiger Tod durch Lufteintritt herbeigeführt werden kann. Am wahrscheinlichsten wird dieser Vorgang so erklärt, dass, wie *Panum* annimmt, die mit dem Blutstrom fortgeschwemmte Luft gewissermaassen eine Embolie in den Lungen verursacht, den Kreislauf unterbricht und so plötzliche Gehirnanämie bewirkt.

Ganz besonders ungünstigen Bedingungen sind die sogenannten Bluter unterworfen, Hämophilen *(Schönlein)*, Leute, bei denen Gerinnungsfähigkeit des Blutes und Contractilität der Gefässe in so abnorm geringem Grade vorhanden sind, dass spontane Blutstillung bei ihnen gar nicht oder doch sehr schwer eintritt, und dass auch die unbedeutendsten Verletzungen zu gefährlichen oder tödtlichen Blutungen führen können.

Die früheste Art der Blutstillung bestand in der Anwendung volksthümlicher Mittel, wie sie zum grössten Theil auch heute noch im Schwange sind. Man benützte zusammenziehende oder verklebende Stoffe, welche meist im Vereine mit dem Drucke zur Anwendung kamen. Die Compression für sich allein wurde nicht geübt, wie sie denn auch heute noch nicht zu den eigentlichen Volksmitteln gehört. *Hippokrates* kennt schon eine grosse Zahl styptischer Mittel; er kennt die Compression und weiss, dass die Stillung des Blutes durch Ohnmacht und veränderte Lage des Gliedes befördert wird. *Celsus* empfiehlt den in kaltem Wasser ausgepressten Schwamm, die Glühhitze und die Ligatur. Letzterer gedenkt er jedoch nicht bei der Amputation, welche er der Blutung wegen fürchtet. Auf die höchste Stufe der Vollkommenheit während des Alterthums, des Mittelalters und eines grossen Theils der Neuzeit wird die Lehre der Blutstillung durch *Galenus* geführt. Von ihm erfahren wir zuerst den Unterschied der Arterien und Venen; er lehrt, dass die Arterien normaler Weise Blut enthalten, dem Luft beigemengt sei; so vortrefflich beschreibt er die Gefässe, dass bis zur völligen Erkenntniss des Kreislaufes kein grosser Schritt mehr übrig blieb. Und seinen anatomischen Kenntnissen entspricht seine Lehre von der Blutstillung. Wir vermissen bei ihm nur das eine oder das andere der jetzt gebräuchlichen Mittel; er kennt die erhöhte Lage des Theiles, den Druckverband, die Digitalcompression, die Unterbindung, die Drehung, das Durchschneiden des blutenden Gefässes, die Kälte. Damit hat

das Capitel von der Blutstillung vorerst seinen Abschluss gefunden. Niemals geriethen des *Galenus* Lehren völlig in Vergessenheit, wenngleich sie in der Praxis wenig Beachtung mögen gefunden haben. Das gilt besonders von der Unterbindung, welche von *Aëtius* und *Paulus*, von *Avicenna* und *Abulcasem*, von *Lancfranc*, *Brunus* und *Rolandus* gekannt und endlich später von *Paré* auf die Amputationswunde übertragen wurde. Inzwischen wurde die Vereinigung der Wunde als Haemostaticum von *Wilhelm v. Saliceto* und *Guido* empfohlen, während *Johann de Vigo**) die Umstechung zuerst gekannt zu haben scheint. Gerade diese ist für die Geschichte der Blutstillung von grösster Bedeutung; denn die Umstechung nahm bis zum 18. Jahrhundert die Stelle der Ligatur ein, und sie ist es, welche dieser den Weg in die Praxis gebahnt hat.

Was die Alten mit ihren mangelhaften anatomischen und physiologischen Kenntnissen leisten konnten, das haben sie geleistet. Einer weiteren Entwickelung des Blutstillungsverfahrens musste das Aufblühen der Anatomie und demnächst die experimentelle Forschung über die Vorgänge der natürlichen Blutstillung vorhergehen. Aber so vortreffliche Mittel hat die ausserordentliche Beobachtungskunst der Alten gefunden, dass die modernste Zeit ihnen wesentlich Neues hinzuzufügen ausser Stande war, obwohl sie es an vielfachen Bestrebungen auch nach dieser Seite hin nicht hat fehlen lassen. Das, was der neueren Chirurgie übrig blieb, war, die längst gefundenen Mittel wissenschaftlich zu begründen, die Technik zu vervollkommnen und ihrer Anwendung eine grössere Sicherheit zu verleihen.

Die künstliche Blutstillung folgt den Wegen der natürlichen, und zwar wirken alle künstlichen Mittel entweder unmittelbar an der blutenden Stelle, oder mittelbar; sei es, dass sie in einer gewissen Entfernung von derselben, sei es in anderer Weise, angewandt werden. So hat man die Blutstillungsmittel eingetheilt: 1. nach der Art ihrer Anwendung in directe oder indirecte; 2. ihrer Natur nach in pharmaceutische und rein mechanische Mittel; Eintheilungen, die sich jedoch nicht völlig durchführen lassen.

Die pharmaceutischen Mittel sind theils örtliche, theils allgemeine. Die ersteren zerfallen wieder in zwei verschiedene Classen, deren eine solche Mittel umfasst, welche eine Contraction des Gefässes, ein Zurückziehen desselben in seine Scheide und eine Verengerung seines Lumens bewirken, welche die Gerinnung des Blutes befördern, oder, was das Gewöhnliche ist, welche Beides zugleich thun. Hierhin gehören in erster Linie:

Die Adstringentia, die eigentlichen Styptica (στυφειν, zusammenziehen): verdünnte Säuren, die Aqua vulneraria acida, die schwefelsauren Eisen-, Kupfer- und Zinksalze; ferner Alaun, Tannin, Catechu, Kino, Ratanha u. A. In weiterem Sinne gehört hierher der Alkohol und das Terpentinöl; letzteres ein sehr schmerzhaftes Mittel; beide beeinflussen nicht die Gerinnung des Blutes, sondern wirken nur reizend auf die Gefässmuskulatur ein. Eine zweite Classe styptischer Mittel bilden die indifferenten

Agglutinantia (gluten, Leim), verklebende Stoffe, welche, mit dem Blute in Berührung gebracht, eine teigige, klebrige,

---

*) *Albert*, Beiträge zur Geschichte der Chirurgie. Wien 1877.

kittartige Masse bilden und zu einem Schorf vertrocknen. Hierher gehören: Gummi arabicum, Traganth, Stärkemehl, Kreide, Gyps und vor allem das Colophonium. Häufig werden adstringirende und verklebende Mittel mit einander verbunden, um so die Wirkung zu erhöhen.

Die flüssigen Styptica werden so angewandt, dass man Watteballen damit tränkt und diese auf die blutende Stelle drückt. Pulverförmige Stoffe werden einfach in die Wunde gestreut oder ebenfalls mittels Wattetampons applicirt. Hervorzuheben aus der Reihe dieser Mittel ist das Colophonium, welches namentlich früher gegen parenchymatöse Blutungen eines begründeten Rufes genoss, und der Liquor ferri sesquichlorati. Das Colophonium streute man auf einen Bauschen Werg oder Watte und brachte es trocken oder mit Alkohol benetzt auf die blutende Fläche. Die Eisenchloridlösung, welche mit dem Blute ein sehr fest haftendes Gerinnsel bildet, ist namentlich bei Rachen-, Nasen-, Uterin- und Vaginalblutungen empfohlen. Man benutzt feuchte oder trockene Eisenchloridwatte; die erstere bereitet man sich durch Eintauchen von Watte in die Lösung; die letztere, welche fabrikmässig hergestellt wird (*Max Arnold* in Chemnitz), kommt als fertiges Präparat in den Handel, und ist jener vorzuziehen.

Den Agglutinantien reihen sich an die Spongiosa, poröse Körper, welche das Blut in sich aufsaugen, an ihrer Oberfläche trocknen und mit der Wunde verkleben. Derartige Mittel sind: entfettete Watte, Feuerschwamm, trockenes Löschpapier. Alle diese Mittel aber haben nur bei parenchymatösen Blutungen einen gewissen Werth; stärkeren Hämorrhagien gegenüber leisten sie nur etwas, wenn gleichzeitig eine kunstgerechte Compression vereint mit ihnen angewandt wird. Auch das gepriesene Penghawar Jambi, das Wollhaar gewisser Farren, leistet nicht mehr als die genannten Mittel. Hervorzuheben wäre nur der aseptisch gemachte Badeschwamm, der fest gegen die vorher gereinigte Wunde gedrückt, sich vermöge der Capillarität so fest ansaugt, dass es weiterer Befestigungen nicht bedarf; am zweiten oder dritten Tage fällt der Schwamm ab und die Blutung ist durch feste Thromben gestillt. Der Schwamm würde selbst für Blutungen aus kleinen Arterien ausreichen, wenn das aufgesaugte Blut sich nicht sehr rasch zersetzte, die Gefahr einer Wundinfection mit sich brächte und somit ernste Bedenken gegen diese Anwendung des Schwammes vorlägen. Neuerdings hat man den Schwamm mit dem *Lister*'schen Verbande vereinigt, so zwar, dass er mit der Wunde gar nicht in Berührung, sondern erst über der zweiten Schicht des Verbandes zu liegen kommt.

Da Erregungen und Anstrengungen die Herzthätigkeit heben, so ist Ruhe, körperliche und geistige, eine der wichtigsten Erfordernisse bei Blutungen. Zur künstlichen

Herabsetzung der Herzthätigkeit und damit des allgemeinen Blutdruckes ist wegen seines calmirenden Einflusses das Opium vielfach mit Nutzen in Anwendung gebracht. Aehnliches erreicht man durch die Kälte, namentlich durch die Application des Eises auf die Herzgegend; während die Digitalis innerlich die Verminderung des Blutdruckes durch Vaguslähmung herbeiführt. Auch der Aderlass ist in dem Sinne als Haemostaticum aufzufassen, als er eine Herabsetzung der Stromkraft des Blutes und gleichzeitig eine vermehrte Gerinnungsfähigkeit desselben zur Folge hat. Da jedoch grössere Blutungen diesen Effect ohnehin erreichen, so kann vom Aderlass nur bei inneren Blutungen unter ganz bestimmten, hier nicht zu erörternden Umständen die Rede sein. Das *Valsalva*'sche Verfahren aber, welches eine Schwächung des Gesammtorganismus zum Ziele hat, kommt bei Hämorrhagien nach Verletzungen überhaupt nicht in Betracht. Das Secale cornutum innerlich, das Ergotin oder die Sclerotinsäure subcutan hat eine gefässcontrahirende Wirkung und ist daher bei inneren Blutungen, namentlich bei denen des Uterus, nicht ohne Werth. Auch das essigsaure Blei soll durch Reizung der vasomotorischen Centren eine Gefässcontraction auslösen und hat besonders gegen Lungenblutungen alten Ruf. Das Eisenchlorid bewährt sich innerlich eigentlich nur da, wo es mit der blutenden Fläche in unmittelbare Berührung gebracht werden kann, wie bei Magen- und Darmblutungen u. A. Das Tannin und die Säuren sind als innere Haemostatica ohne jede Bedeutung.

Hieran schliessen sich diejenigen Mittel, deren hämostatische Wirkung auf thermischen Einflüssen beruht. Die Kälte wirkt reizend auf die Gefässe, so dass selbst solche grösseren Calibers sich der Länge und Quere nach zusammenziehen. Es ist klar, dass der Reiz der Kälte wächst mit der Temperaturdifferenz zwischen der Wunde und dem einwirkenden Körper. Da aber höhere Kältegrade bedenkliche Nachtheile mit sich bringen würden, so muss man sich mit geringerer Kälte begnügen, deren hämostatische Kraft wieder eine beschränkte ist. Erhöhte Vorsicht fordert die Anwendung der Kälte bei mangelhafter Gewebsernährung. Die Applicationsweise der Kälte besteht darin, dass man Eisstückchen in die Wunde legt, oder dieselbe mit einem Eis- oder Schneebeutel bedeckt. Will man dem thermischen noch einen mechanischen Reiz hinzufügen, so macht man Ueberrieselungen der Wunde mit carbolisirtem Eiswasser oder richtet den Strahl gegen die blutende Stelle.

Der Kälte gegenüber und dennoch in ihrer Wirkung nicht unähnlich, steht die Glühhitze, welche das Gefässlumen mit einem Schorf verschliesst und dabei gleichzeitig eine Contraction des Gefässes auslösen soll. Da die Glühhitze gleichzeitig ein reines Antisepticum ist, so wäre gegen ihren

hämostatischen Werth nicht viel einzuwenden; allein der Brandschorf gewährt keine genügend sichere Blutstillung; er fällt selbst bei kleinen Arterien so früh ab, dass Nachblutungen zu befürchten sind, und bei grösseren Arterien wird der Schorf durch den Blutstrom mit fortgespült, so dass hier das Mittel überhaupt nicht ausreicht.

Als moderne Ersatzmittel des Glüheisens sind zu nennen: Der *Middeldorpf*'sche Porcellanbrenner, die *Nélaton*'sche Flamme und der *Paquelin*'sche Thermocauter, welche alle in dem Capitel Cauterisation gebührend besprochen werden.

Wenn die Glühhitze als Haemostaticum bei Blutungen grösserer Gefässe unzulässig ist, so bewährt sie sich um so mehr bei Flächenblutungen nach Exstirpation von Geschwülsten aller Art. Hier ist sie nicht blos befähigt, das Blut zu stillen, sie zerstört auch etwaige Reste der Neubildung und äussert gleichzeitig ihren Einfluss als classisches Antisepticum.

Ein sehr wichtiges Mittel, welches die Contraction der Gefässe kräftig erregt und bei allen Flächenblutungen, besonders bei denen des Uterus, der Nase, des Rachens, aus Knochenhöhlen und Wunden dringend empfohlen werden muss, ist die heisse Douche oder die heisse Irrigation mit schwachen antiseptischen Lösungen.

Denselben Zweck des Blutstillens durch Schorfbildung, wie das Glüheisen, haben die chemischen Aetzmittel, das cauterium potentiale, deren Werth ein sehr verschiedener ist. Die geringste hämostatische Kraft haben die Alkalien, denn vermöge ihrer Alkalescenz werden sie die Thrombenbildung eher hindern als fördern; der durch sie erzeugte Schorf ist schmierig, weich und zu wenig festhaftend, als dass er dem Blutstrome ernstliche Hindernisse entgegensetzen könnte. Brauchbar sind diejenigen Mittel, welche sich durch ihr Oxydationsvermögen und ihre Verwandtschaft zum Wasser auszeichnen und daher einen trockenen Schorf erzeugen. Das sind besonders die meisten anorganischen Säuren (Schwefel-, Salpeter-, Chromsäure), welche neben der Austrocknung der Gewebe die Blutgerinnung durch Fällen des Eiweisses fördern und einige Metallsalze, wie das Chlorzink und das salpetersaure Silber.

Die ganze Schaar der bisher angeführten und einst so viel gebrauchten Styptica überblickend, muss man bekennen, dass sie sammt und sonders — mit Ausnahme der Glühhitze, der heissen Douche, der Kälte und allenfalls des Eisenchlorids — am besten gemieden werden. Das, was sie sollen, thun sie sehr mangelhaft und zudem verschmieren sie die Wunde und stören ihre Heilung. Von ungleich grösserem Werthe sind die rein mechanischen Mittel, welche den Strom des Blutes hemmen oder den Verschluss des Gefässes bewirken. Hierhin gehören:

die Compression; die Vereinigung der Wundränder; die forcirte Beugung; die Ligatur; die Umstechung; die Acu- und Acufilopressur; Torsion u. A.

Die Compression wird entweder an der blutenden Stelle oder entfernt von ihr, sie wird mit den Fingern oder mit Instrumenten und Verbänden, sei es kürzere oder längere Zeit, ausgeübt. Man unterscheidet daher eine directe und indirecte, eine digitale und instrumentale, eine vorübergehende und dauernde Compression.

Die directe Digitalcompression wird so ausgeführt, dass man das blutende Gefäss durch Andrücken gegen seine Unterlage verschliesst oder dadurch, dass man es zwischen den Fingern zusammenpresst. Die letztere Art ist nur möglich bei Lappenwunden, bei Wunden der Lippe, Wange, Ohren u. A. Der directe Fingerdruck wird bis zum festen Thromben-Verschluss in der Regel nur bei sehr kleinen Gefässen durchführbar sein, im Uebrigen gilt er nur als ein augenblickliches Hilfsmittel. Man hat jedoch auch den Druck in der Wunde bei kleineren und mittleren Arterien dauernd, d. h. bis zur sicheren Thrombosirung anwenden wollen und zu diesem Behufe besondere Instrumente ersonnen, wie die *Vidal*'schen serres fines, die *Graefe*'sche Compressiv-Pincette; die Pincetten von *Hennemann* und *Bruns*.*) Indessen alle derartigen Instrumente sind zu diesem Zwecke überflüssig und haben vor der gewöhnlichen Unterbindungspincette keinerlei Vorzug. Die letztere kann in grösseren Wunden sehr wohl so lange liegen bleiben, bis das von ihr gefasste Gefäss zur Unterbindung an die Reihe kommt; dieselbe aber bis zum festen Verschluss des Gefässes liegen zu lassen, ist nur in Ausnahmefällen gestattet. Als eine Modification dieses Verfahrens kann die Forcipressur angesehen werden.

Diesen zangenartigen Instrumenten, welche den Druck zwischen den Fingern nachahmen, stehen gegenüber die Compressorien, welche das Gefäss durch Druck gegen seine Unterlage schliessen. Schon in dem Armamentarium chirurgicum Sculteti (1665) findet sich die Abbildung eines solchen Instrumentes (Fig. 203), welches zunächst für die Blutungen der Vorderarm-Arterien bestimmt war. Dasselbe besteht wesentlich aus einem metallenen Ringe mit Schraube und Druckplatte; es enthält also bereits alle Grundbestandtheile der späteren Compressorien und Schraubentourniquets. Zahlreiche Nachfolger dieses Instrumentes zeigen dasselbe Princip oder nehmen die

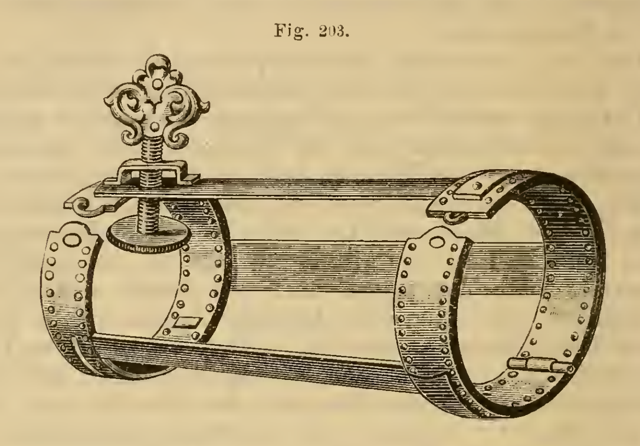
---

*) Kürzlich hat *v. Nussbaum* für tiefliegende, schwer erreichbare blutende Gefässe kleine Ringelchen aus gut geglühtem, weichen Silberbleche empfohlen, welche mit einer eigens hiezu construirten Zange über das blutende Gefäss hingepresst werden, dasselbe sicher verschliessen und, gut desinficirt, wohl schadlos in der Wunde zurückgelassen werden können. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 13, 1880, H. 6, S. 538.

Gestalt federnder Bügel an. *Petit*, *Freek*, *La Faye* ersannen schwerfällige Druckapparate; ja der Lappenschnitt selbst hatte in erster Linie den Zweck, das Blut durch Andrücken des Lappens zu stillen. Besser als alle Compressorien bewährte sich die Tamponade, das Ausstopfen der Wunde.

Der indirecte Druck wird ausserhalb der Wunde in der Continuität des Gefässes ausgeübt und hat den Zweck,

Fig. 203.



den Strom des Blutes zu unterbrechen und dasselbe von der Wunde fern zu halten; er muss daher bei Arterien nach dem Centrum, bei Venen nach der Peripherie hin angebracht werden. Jedem Instrumente, innerhalb wie ausserhalb der Wunde, ist der Finger vorzuziehen und die Digital-Compression hat nur das Unbequeme, dass sie einen sachkundigen Gehilfen erfordert und leicht ermüdet. Die indirecte Compression zwischen den Fingern ist, wie die directe, auch nur an wenigen Gefässen, wie an den Kranzadern des Mundes, den Gefässen der Wange u. a. möglich. Zur Compression der Zungen-Arterie setzt man den Zeigefinger einer Hand neben den Kiefer in den Mund, den Daumen unter das Kinn neben dem grossen Zungenbeinhorn und drückt beide Finger gegeneinander.

Im Allgemeinen muss man sich begnügen, das Gefäss gegen seine Unterlage, und zwar gegen den Knochen zu drücken. Ein für alle Male sind diejenigen Punkte bestimmt, an denen der Druck am wirksamsten angebracht werden kann, d. h. da, wo die Gefässe dicht am Knochen liegen und von wenig Weichtheilen bedeckt sind.

Die Arteria temporalis, ehe sie sich theilt, wird circa 1 Ctm. vor dem äusseren Gehörgange, beim Ueberschreiten des Processus zygomaticus comprimirt; die Arteria occipitalis dicht hinter dem Warzenfortsatze, zwischen Kopfnicker und Splenius capitis; die Maxillaris externa in der Mitte zwischen Kinn und Kieferwinkel, am vorderen Rande des Musculus masseter.

In der Regel ist diese Stelle des Kiefers durch einen kleinen Eindruck markirt. Die Compression der Carotis communis hat ihr Missliches, da nicht nur durch Druck auf den Vagus, sondern auch in Folge der Anspannung der Theile durch Druck auf Kehlkopf und Luftröhre Schmerz entsteht; da ferner bei Gesichts- und Kopfblutungen die einseitige Compression wegen der vielen Anastomosen nahezu wirkungslos ist, so dass also die Compression beiderseits ausgeführt werden müsste. Man steht am besten hinter dem Kranken, setzt den 2., 3. und 4. Finger am Innenrande des Kopfnickers in der Nähe des Kehlkopfes auf und drückt das Gefäss gegen die Querfortsätze der Wirbel, während der Daumen den Nacken umfasst, und die andere Hand den Kopf fixirt. Die Arteria subclavia wird in der Fossa supraclavicularis gegen die erste Rippe gedrückt, indem man den Daumen am Aussenrande der Clavicularportion des Kopfnickers aufsetzt und den Druck in der Richtung von oben und aussen, nach unten und innen ausübt. Die Spannung der Halsfascie sucht man durch Vordrängen der Schulter oder Neigen des Kopfes nach der Seite hin abzuschwächen. Diese Compression ist zwar sicher, aber durch Druck auf den Plexus brachialis schmerzhaft.

Die Arteria axillaris wird bei erhobenem Arm am hinteren Rande des M. coraco - brachialis gegen den Humeruskopf gedrängt. Die Brachialis lässt sich beim Umfassen des Biceps leicht mit den Fingerspitzen gegen den Oberarmknochen drücken*), wobei es nur schwierig ist, den N. medianus zu schonen. Die Arteriae radialis und ulnaris werden zwei Finger breit oberhalb des Handgelenks, die erstere am Radialrande des flexor carpi radialis gegen den Radius, die letztere am Radialrande des flexor carpi ulnaris gegen die Ulna gedrückt. Die Aorta lässt sich, nach Entleerung des Darmes, durch die Bauchdecken hindurch in der Höhe des Nabels comprimiren; die Iliaca externa am besten dicht über der Mitte des *Poupart*'schen Bandes. Die Compressionsstelle der Arteria femoralis ist dicht unterhalb dieses Bandes, genau in der Mitte zwischen Symphyse und Spina anterior superior ossis ilei, da, wo das Gefäss über den horizontalen Schambeinast tritt. Im weiteren Verlauf der Arterie ist die Compression zwar bis zu ihrem Durchtritt durch den Adductor magnus, an der oberen Grenze des unteren Femurdrittels möglich, aber weniger wirksam, theils wegen der Dicke der überlagernden Weichtheile, theils wegen des hier bereits erfolgten Abganges der Profunda femoris. Die Arteria tibialis postica endlich wird von hinten

---

*) *Zenker* macht darauf aufmerksam, dass die Compression der Arteria brachialis sich sehr leicht durch Anpressen des Oberarms gegen die Thoraxwand erreichen lässt. (Man lässt z. B. den Verwundeten in der Seitenlage auf den in der Axillarlinie befindlichen Oberarm legen.) Berliner klinische Wochenschrift 1881, Nr. 42, S. 603.

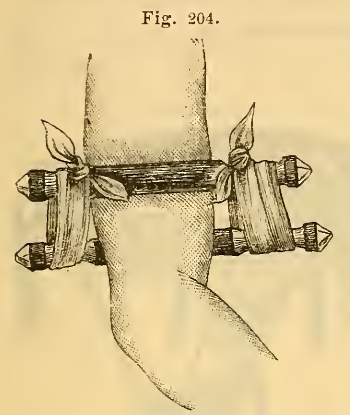
her gegen den Malleolus internus, und die Arteria tibialis antica auf dem Fussrücken, am Aussenrande der Sehne des Extensor halucis gegen das Kahnbein gedrückt. Die Compression der Venen wird peripher von der Verletzung ausgeübt und bietet im Allgemeinen keine Schwierigkeiten.

Tritt Ermüdung des comprimirenden Fingers ein, so erfolgt die Abwechselung derartig, dass die ablösenden Finger — seien es die desselben Assistenten, oder die eines anderen — oberhalb der Druckstelle aufgesetzt werden, bevor noch die ermüdete Hand fortgenommen wird. Auf diese Weise hat man es seit langer Zeit schon oft möglich gemacht, die Digitalcompression bei Aneurysmen und Blutungen viele Tage hindurch, sei es intermittirend, sei es ununterbrochen fortzusetzen. Da jedoch die Beschaffung geeigneter Gehilfen nicht selten schwierig, oder wie im Felde auch wohl ganz unthunlich ist, und da andererseits die Digitalcompression oft, wie bei längerem Transport Verwundeter, überhaupt nicht ausführbar war, so hat man sich seit Jahrhunderten bemüht, den Finger durch Instrumente zu ersetzen.

So lange man den Kreislauf des Blutes und die Anatomie der Gefässe nicht kannte, war von isolirtem Druck keine Rede, sondern man begnügte sich mit der summarischen Umschnürung des zu amputirenden Gliedes. Wer diese Umschnürung erfunden, ist nicht festgestellt; jedenfalls aber rührt sie nicht von *Paré* her (der den Fingerdruck in der Continuität kannte), denn schon *Hans v. Gersdorf* beschreibt dieses Verfahren genau, und auch *Hieronymus Braunschweig* erwähnt dasselbe. Zweihundert Jahre nach jenen grossen Kämpfen der Schweiz mit Burgund, in denen *Gersdorf* die eidgenössischen Heere als Feldarzt begleitete, fügte *Morel* (Belagerung von Besançon 1674) dem einfachen Umschnürungsbande den Knebel zu und schuf so sein Garrot, aus dem das Knebeltourniquet hervorging. Unzweifelhaft war der Knebel ein glücklicher Griff, der die Weite der Schlinge bequem zu ändern gestattete; aber immer noch fand eine Umschnürung des ganzen Gliedes statt, wenngleich durch Compressen und Peloten der Druck sich mehr oder weniger gegen das Hauptgefäss richten liess. Fortan war man bestrebt, den Druck zu isoliren und so den Collateralkreislauf freizugeben. Der erste Schritt nach dieser Richtung hin geschah mit der Erfindung des Schraubentourniquets, bei dem die kleinere Druckpelote durch eine Schraube gegen die grosse Contredruckpelote getrieben wird, und welches nicht eine Verkürzung, sondern eine erhöhte Spannung der Schlinge hervorbrachte. War nun auch bei dem Schraubentourniquet der seitliche Druck verringert, so war er doch nicht aufgehoben; man ging daher in diesen Bestrebungen weiter, indem man die für den directen Druck bestimmten Instrumente unter geeigneter Modification auf den indirecten Druck übertrug. So entstanden zwei Reihen von Instrumenten: Die Tourniquets und die Compressorien, welche sich zunächst dadurch unterscheiden, dass bei den letzteren an Stelle des Gurtes jener ein metallener Ring vorhanden ist. Jede derselben hat eine reiche Entwickelungsgeschichte, denn kaum ein namhafter Chirurg des bandagenlustigen 18. Jahrhunderts unterliess es, seine Phantasie auch auf diesem Gebiete herum zu tummeln. Ganz abgesehen davon, dass *Dionis* dem aus Band und Knebel bestehenden Instrumente *Morel's* einen zweiten Knebel gab, erfuhr dasselbe mannigfache, zum Theil sehr zweckmässige Aenderungen, an denen sich namentlich *Brambilla*, *Richter*, *Henkel*, *Savigny* und *Rudtorfer* betheiligten, bis schliesslich das Kurbeltourniquet sich aus dem Gurt mit oder ohne Schnalle, aus der Pelote, dem Knebel und der Schutzplatte mit Schnüren zum Feststellen des Knebels zusammensetzte, und wie es heute noch als Feldtourniquet gebraucht wird.

Mit dieser Einrichtung nicht zufrieden, sann man behufs der Verkürzung des Gurtes auf Ersatzmittel für den Knebel und wählte die Winde, die entweder stehend *(Savigny* und *Zittier)* oder liegend, wie in dem englischen Wellen-Tourniquet angebracht wurde, und deren Wesen darin besteht, dass der Gurt über Walzen und Wellen aufgerollt wird.

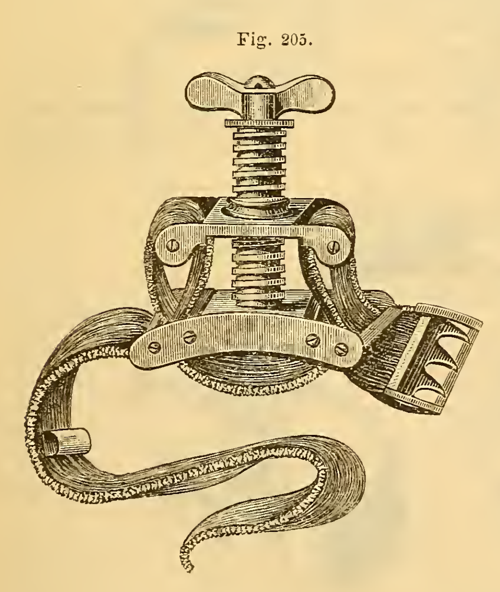
Fig. 204.



Einen von dem des Knebels und seiner Varianten verschiedenen Mechanismus bietet das Schnallentourniquet *(Krombholz)* und das Keiltourniquet, bei welchen die Veränderung der Schlingenweite durch Zug mit der Hand geschieht. Das erstere hat ähnliche Wandlungen erlitten wie das Knebeltourniquet, indem *Rust* ihm eine Doppelschnalle, *Savigny* und *Assalini* eine Schutzplatte und Pelote gaben, indem Andere endlich Knebel und Schnalle an einem Instrumente vereinigten. Der Mechanismus des Keiltourniquets besteht darin, dass die beiden Enden des Gurtes in einem messingenen Rahmen laufen, in welchem sie durch Einfügen eines Keiles nach Belieben fixirt werden.

Alle diese zahlreichen Erfindungen haben zum weitaus grössten Theil lediglich ein historisches Interesse; sie sind mit ihren Erfindern begraben worden, und nur zwei haben sich im Gebrauch erhalten; das Feldtourniquet mit seinen Stellvertretern, wie dem *Völker*'schen Knüppeltourniquet (Fig. 204) und andern ähnlichen glücklichen Improvisationen, und das Schraubentourniquet. Als Repräsentant der letzteren, welche von *Garengeot* und *Petit* an durch *Platner, Heister, Brambilla, Köhler, Rust, Krombholz* u. A. verbessert oder doch wenigstens irgendwie verändert sind, mag hier nur das *Bell*'sche Tourniquet gelten (Fig. 205).

Fig. 205.

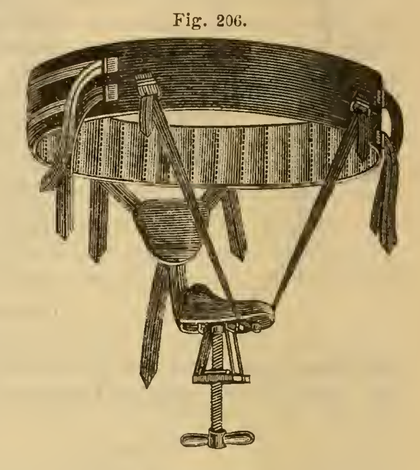


Der mit verschiebbarer Pelote ausgerüstete Gurt läuft über 2 drehbare Walzen des Gestells und wird mit einer Schnalle geschlossen. Die Pelote kommt auf die Arterie und das, die Walze und Schraube tragende Gestell ihr gegenüber zu liegen. Jede Drehung der Schraube ändert die Spannung des Gurtes und somit den Druck der Pelote. In dieser

leichten Modificationsfähigkeit des Druckes liegt ein Vorzug vor dem Knebeltourniquet. Findet man in der Wunde eine Arterie nicht, so lüftet man mit kaum merklicher Drehung der Schraube den Gurt und, sobald man durch das ausfliessende Blut orientirt ist, schliesst man durch entgegengesetzte Drehung der Schraube sofort der Tourniquet wieder.

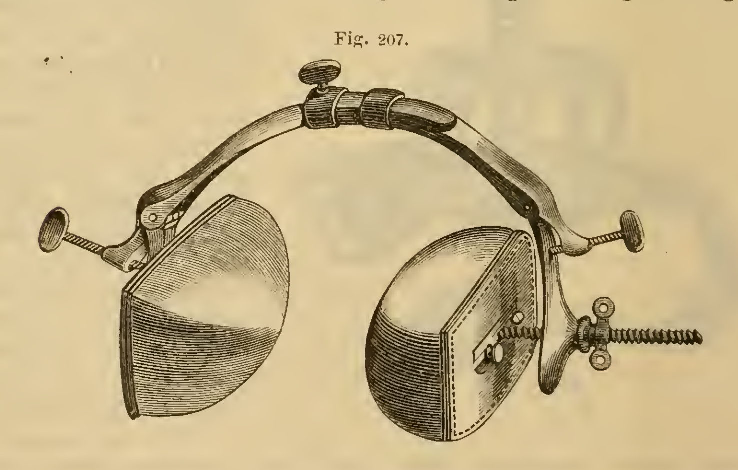
Unter den neuerdings erfundenen Tourniquets hat eine entschiedene Existenzberechtigung das von *Otis* angegebene Perineal-Tourniquet (Fig. 206), welches für die Blutungen der Dammgegend (Pars membranacea urethrae) bestimmt und von *Ford* in St. Louis verbessert worden ist. Der Hauptsache nach besteht dasselbe aus dem Leibgurt und der durch eine Daumenschraube stellbaren Dammpelote.

Fig. 206.



Nicht minder als an den Tourniquets versuchte sich der Erfindungsgeist der Chirurgen an den Compressorien. Da sind zuerst die einfachen Bügel-Compressorien, deren Original offenbar in dem nach *Scultetus* wiedergegebenen Instrument zu suchen ist. Sie bestehen der Hauptsache nach aus der mit der Druckplatte versehenen Schraube und dem ring- oder kapselförmigen Träger

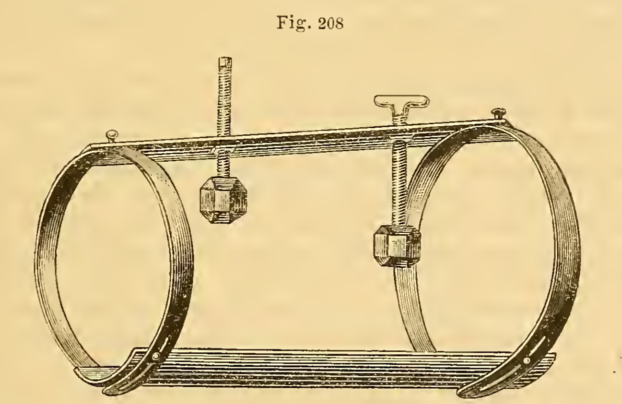
Fig. 207.



derselben, welcher mit seinem Umfange den des verwundeten Gliedes übertreffen muss, damit der Collateralkreislauf frei bleibt. Der metallene Bügel ist so eingerichtet, dass seine Weite verändert werden kann; er besteht aus zwei durch

Scharniere verbundene Hälften (wie bei *Chabert's* Compressorium der Halsgefässe), oder die beiden Theile lassen sich gegenseitig übereinander schieben (wie bei *Graefe's* Compressorium der Palma-Gefässe). Aus den ringförmigen gehen alsdann die halbbügelförmigen Compressorien hervor, welche den Druck nur an zwei Stellen ausüben und nach Art der Bruchbänder durch Federkraft wirken, zu deren beliebiger Steigerung oder Schwächung man das eine Ende der Stahlfeder mit einer Druckschraube, das andere jedoch nur mit einer Pelote versah. Solche federnde Compressorien sind von *Dupuytren* (Fig.207), *Lampe, Broca, Neudörfer* u. A. angegeben und empfohlen worden; indessen dieselben haben den Nachtheil, dass die Pelote leicht von der Arterie abweicht und dass sie schon nach kurzer Zeit Schmerzen verursachen. Diesen Uebelständen abzuhelfen, gab man einerseits der Gegenpelote eine grössere Breite und erweiterte sie selbst dachrinnenförmig. Andererseits griff man zum alternirenden

Fig. 208



Drucke, indem man längs des Arterienstammes mehrere Druckschrauben anbrachte, welche, einander ablösend, den Druck an verschiedenen Stellen ausüben sollen. Ein derartiges Instrument ist das von *Anger* für die A. femoralis, welches aus einer vorn offenen Kapsel oder Rinne besteht, über die 2 oder 3 verschiebbare, die Druckschrauben tragende Metallbogen gespannt sind. Noch einfacher ist das *Bulley*'sche Instrument, dessen Construction aus der Abbildung leicht zu ersehen ist. (Fig. 208.)

Unzweifelhaft sind viele dieser Compressorien sinnreich und schön, aber leider meist viel zu complicirt, als dass sie allgemeine Aufnahme in die Praxis hätten finden können. *Sarazin* beabsichtigte daher eine Vereinfachung zu erzielen, indem er um das betreffende Glied einen Gypsverband legte, längs des Arterienlaufes Fenster einschnitt und in dieselben gestielte Peloten einsetzte, welche er mit elastischen Binden befestigte.

Für einzelne Arterien sind ausserdem noch besondere Compressorien oder Druckverfahren angegeben, von denen nur einige Erwähnung finden können. So das Compressorium für die Meningea media von *Foulquier* oder *Graefe*, welches aus 2, durch einen Stab verbundenen Platten besteht, deren eine innerhalb, die andere ausserhalb des Schädels zu liegen kommt. Für die Epigastrica ein ähnliches, zangenartiges Instrument, dessen einer Arm innen, von der Bauchhöhle aus, das andere von aussen her drücken soll *(Schindler, Hesselbach)*. Für die Lingualis ein Bügel-Compressorium, dessen oberes Ende auf den Zungenrücken, dessen unteres Ende unter das Kinn gelegt wird *(Lampe)*; für die Intercostales ein hebelartiges Instrument, bestehend aus einer Platte, die zwischen die Rippen geschoben und deren oberes Ende dadurch gegen die Arterie gedrückt wird, dass man das untere Ende mit einer Binde niederhält. Zur Compression der Aorta dient *Pancoast*'s Instrument, welches aus einem halbkreisförmigen, hinten mit einem Rückenpolster, vorn mit Schraube und Pelote versehenen Stahlbügel besteht. Ganz ähnlich war das alte *Moore*'sche Nerven-Compressorium, welches hinten eine Pelote für den Ischiadicus, vorn eine Schraubenpelote für den N. cruralis trug.

Den oben genannten, mehr oder weniger zusammengesetzten Compressorien stehen die sehr einfachen Instrumente gegenüber, welche bestimmt sind, den Daumendruck zu ersetzen und nichts Anderes darstellen, als gestielte und mit einem Griff versehene Peloten (die Krücke von *Ehrlich*, *Bräuninghausen*, *Hesselbach* u. A.); sie sollten vor allen Dingen die Ermüdung des comprimirenden Assistenten verhüten, thun es aber nicht und haben den Nachtheil, dass sie eine Controle viel weniger ermöglichen als der Finger. Nicht ohne Werth mögen sie immerhin da sein, wo wegen tiefer Lage des Gefässes der Finger sich schlecht anbringen lässt.

Hieher gehört ferner der Stangendruck, wie ihn *Esmarch* zur Compression der Femoralis vorschlägt: während der Kranke im Bette liegt, wird eine Stange, deren unteres Ende mit Leinwand gepolstert ist, so zwischen das nach aussen rotirte Bein und die Zimmerdecke oder einen eigens dazu hergerichteten Rahmen eingeklemmt, dass sie einen genügenden Druck auf die Arterie ausübt.

Eine besondere Art der Compression besteht darin, den Druck über das ganze Glied auszudehnen, ihn aber doch wesentlich über der Wunde und längs des Gefässes hin zu verstärken. Zu diesem Behufe wickelt man das Glied in der Richtung des venösen Blutstromes methodisch ein und befestigt damit gleichzeitig graduirte Compressen oder einfache Längsstreifen über Wunde und Arterie. Diese *Theden*'schen Einwirkungen gewähren in geeigneten Fällen den doppelten Nutzen, dass sie die Resorption des extravasirten Blutes befördern und durch Ruhigstellen der Muskeln die Wundheilung begünstigen. Ganz besonders empfehlen sie sich bei venösen

Blutungen, weil sie das Zuströmen des arteriellen Blutes abschwächen. Sollen derartige Verbände längere Zeit liegen, so ist es zweckmässig, die Binde mit Wasserglas zu bestreichen.

Im Allgemeinen ist daran festzuhalten, dass der Druck vorübergehend, d. h. nur so lange angewendet wird, bis ein anderes Verfahren (Ligatur, Naht) zur Ausführung gekommen ist. Als dauerndes Blutstillungsmittel wird der Druck unter der Form der Tamponade und der methodischen Einwicklung angewandt. Letztere kann selbst bei Verletzungen mittlerer Arterien tagelang ohne Schaden liegen bleiben, weil durch Zurückdrängen des Venenblutes eine Stauung desselben vermieden wird. Auch die Digitalcompression lässt sich, wie erwähnt, zur dauernden Blutstillung verwerthen, während sie bei Aneurysmen vielfach als intermittirende Compression in Anwendung gezogen ist.

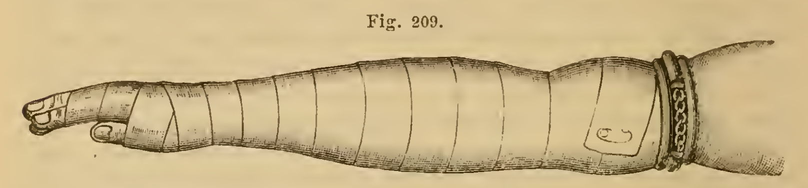
Die Compressorien sind durchweg mehr bei Aneurysmen als bei Blutungen angewandt worden; sie dürfen den Venenstrom nicht hemmen und den arteriellen Blutstrom nicht ganz unterbrechen, sondern nur abschwächen. Die Tourniquets sind bis in die Gegenwart hinein überall da unentbehrlich gewesen, wo die Digitalcompression, gleichviel aus welchen Gründen, nicht ausführbar war. Aber das Tourniquet selbst besitzt grosse Schwächen: die Pelote verschiebt sich leicht, namentlich beim Transport Verwundeter, also da, wo das Tourniquet gerade am nothwendigsten war; die nunmehr kreisförmige Umschnürung hemmt zwar den Rückfluss des Venenstromes, aber nicht die Zufuhr des arteriellen Blutes. Es kommt von Neuem zu freien Blutungen oder zu Ergüssen in das die Wunde umgebende Gewebe. Die Digitalcompression ist ohne Zweifel die werthvollste der bisher erwähnten Druckarten, indessen auch ihr ist in neuester Zeit ein mächtiger Gegner erwachsen, die elastische Compression, die künstliche Blutleere.

Schon zu Anfang dieses Jahrhunderts liess *Brünnighausen* vor der Amputation „die Einwicklung mit einer Flanellbinde von dem äussersten Ende bis nahe an den Ort des Schnittes fest anlegen, damit jenes Blut, welches sich gewöhnlich und besonders nach der Anlegung des Tourniquets in der Vene übermässig anhäuft und bei den Haut- und Fleischschnitten rein verloren geht, den schwachen Kranken erhalten werde“. Ihm folgten *Rust*, *Blasius* u. A. Aehnlich verfuhr *Clover* 1852. *Grandesso Silvestri* liess 1871 nach Erhebung der Extremität einen Gummischlauch anlegen; dasselbe that *Guyon*, und auch andere Chirurgen sehen wir darnach streben, den zu operirenden Theil blutleer zu machen und für eine gewisse Zeit blutleer zu erhalten, bis es *Esmarch* gelang, diese Bestrebungen in glücklicher Weise zu einem Abschluss zu bringen und zur Methode zu erheben.

Sein Verfahren ist im Wesentlichen dieses (Fig. 209): 1. Das Glied wird von seinem äussersten Ende bis über das Operationsfeld hinaus mit einer elastischen Binde fest umwickelt und so das Blut ausgetrieben (Expulsion); Umschläge und Achtertouren werden vermieden; Finger und Zehen durch zwischengelegte

Watte geschützt. 2. Unmittelbar an der oberen Grenze der Einwickelung wird ein etwa daumendicker Kautschukschlauch so fest um das Glied herumgeführt, dass die Arterien kein Blut mehr durchlassen (Constriction). Dabei wird der Schlauch etwa um das Doppelte seiner Länge ausgedehnt und demnächst

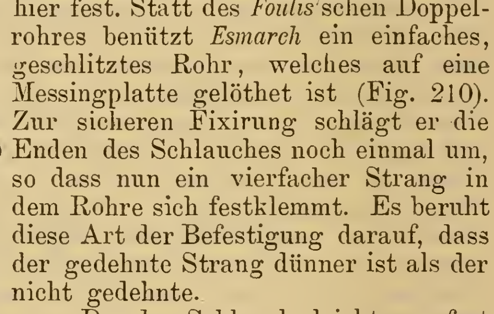
Fig. 209.



das eine Ende an dem anderen befestigt, sei es mit Haken und Kette, sei es mit einer Klemme oder mit eigens construirten Schlussapparaten.

Der Schlussapparat von *Foulis* in Glasgow besteht aus zwei aneinander gelötheten kurzen Messingröhren, deren eine seitlich gespalten ist. Durch das engere geschlossene Rohr wird der solide Kautschukstrang bis zur Mitte hindurch gezogen, und nachdem derselbe zweimal um das Glied geschnürt ist, werden die Enden unter Dehnung durch den engen Schlitz gedrängt und klemmen sich, wenn man loslässt, hier fest. Statt des *Foulis*'schen Doppelrohres benützt *Esmarch* ein einfaches, geschlitztes Rohr, welches auf eine Messingplatte gelöthet ist (Fig. 210). Zur sicheren Fixirung schlägt er die Enden des Schlauches noch einmal um, so dass nun ein vierfacher Strang in dem Rohre sich festklemmt. Es beruht diese Art der Befestigung darauf, dass der gedehnte Strang dünner ist als der nicht gedehnte.

Fig. 210.



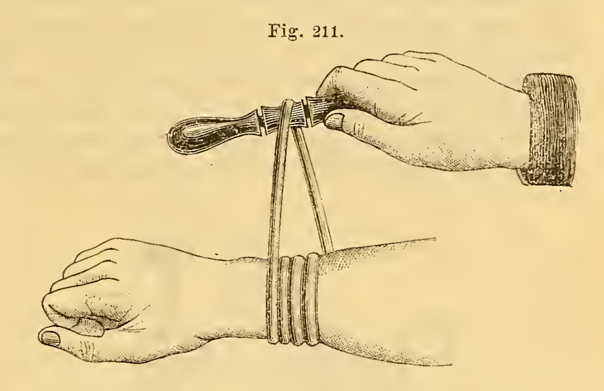
Da der Schlauch leicht zu fest geschnürt wird, so empfiehlt es sich nach *Langenbeck's* Rath, eine zweite Binde zu verwenden, welche in mehrfachen Cirkeltouren herumgeführt und durch Haken und Ringe wie bei *Nicaise's* Compressionsgurt (Fig. 211), oder einfach mit einer Sicherheitsnadel geschlossen wird. Aber auch diese zweite Binde ist entbehrlich, denn die Abschnürung lässt sich mit der Expulsionsbinde, wofern sie nur ausreichend lang ist, sehr wohl herstellen; natürlich dürfen beim Abnehmen der Binde die Cirkeltouren nicht gelockert werden. Länge, Breite und Dicke der Binde richten sich nach Beschaffenheit und Grösse des blutleer zu machenden Theiles.

Cripps lässt die Einwickelung ganz weg und bewirkt die Expulsion dadurch, dass er einen in mehrfachen Touren angelegten Gummiring mit Hilfe eines Holzcylinders an der Extremität hinaufrollt. (Fig. 212.)

Fig. 112.

Für Finger und Zehen, meist auch für den Penis genügt eine Vereinfachung dieses Verfahrens, welches darin besteht, dass man einen entsprechend weiten Gummiring über die Spitze des Gliedes bringt und ihn dann bis zur Wurzel desselben hinaufrollt. Statt des Ringes

Fig. 211.



kann man sich des unteren Theiles eines Gummifingers, Gummisaugers etc. bedienen.

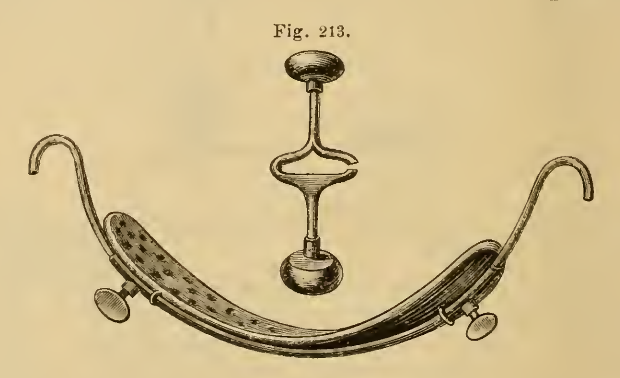
Scydlowsky empfiehlt, an Stelle von *Esmarch's* Binde und Schlauch sich eines einfachen Ringes zu bedienen. Ein $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ M. langes Kautschukrohr von 1—$1\frac{1}{2}$ Ctm. Durchmesser wird, je nach dem Umfange des betreffenden Gliedes, zu einem grösseren oder kleineren Ringe zusammengebogen und der so gebildete Ring mit dem übrig bleibenden Theile des Rohres so umflochten, dass die beiden Enden sich an einer Stelle begegnen und hier mit Hilfe eines Fadens zusammengebunden werden. Statt des erst zum Ringe vereinigten Schlauches würden sich bequemer noch fertige Ringe von entsprechender Weite verwerthen lassen. — Beim Gebrauche fasst man den Ring mit beiden Händen, spannt ihn nach Bedarf, schiebt ihn über den Körpertheil bis zu der Stelle, an welcher die Blutaustreibung beginnen soll, entspannt den Ring und rollt ihn entsprechend weit nach oben. Ist der Ring zu lose, dann legt man längs des Arterienlaufes eine Compresse. Soll der Ring als einfaches Tourniquet dienen, dann darf er nur wenig gespannt sein und die Arterie kann noch durch aufgelegte Wattetampons etc. comprimirt werden. Lüftung oder Abnahme des Ringes bietet keinerlei Schwierigkeiten und *Scydlowsky* hält daher das Verfahren vorzugsweise geeignet für das Feld.

Gestützt auf die an *Bardeleben's* Klinik gemachten Versuche räth *Köhler*, im Felde — so lange eine Ausrüstung mit

elastischem Material noch nicht vorliegt — die künstliche Blutleere auf folgende Weise herzustellen: man erhebt den Körpertheil einige Minuten, umwickelt ihn — ohne Umschlag und Achtertouren — mit einer schmalen, leinenen Binde und befeuchtet dieselbe dann langsam von der Peripherie nach dem Centrum hin. Die Abschnürung geschieht mit einem pelotenlosen Feldtourniquet.

Für einzelne Körpertheile erleidet das angegebene typische Verfahren *Esmarch's* einige Abänderungen. Bei der Anwendung desselben an der Schulter wird nach möglichst hochgeschobener Einwicklung der Schlauch unter der Achsel hindurch geführt und oben auf der Clavicula durch die Hand eines Assistenten oder auf andere Weise geschlossen. Am Oberschenkel wird der hart am Becken angelegte Schlauch in einer Achtertour um das Abdomen herumgeführt und vorn befestigt. Die Iliaca externa kann durch eine aufgerollte Binde comprimirt werden, welche dicht über dem *Poupart*'schen Bande durch Spicatouren einer starken Kautschukbinde befestigt wird. Zur Compression der

Fig. 213.

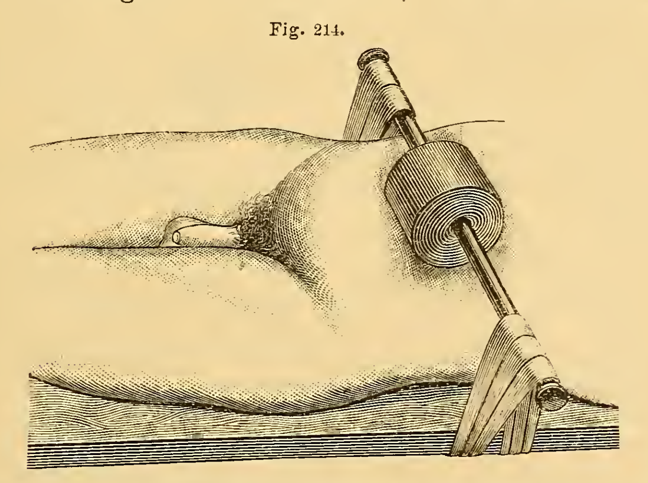


Aorta dient *Esmarch's* Compressorium (Fig. 213). Dasselbe setzt sich zusammen aus einer freien gestielten Pelote und einem Rückenpolster, welches, angelegt, beiderseits mit einem Haken hervorragt. Die Pelote wird nun mit elastischen Binden an diesem Haken befestigt und durch einen Gehilfen in richtiger Lage erhalten. Will man sich ein solches Compressorium improvisiren, so setzt man eine lange, über einen kurzen Stab fest aufgerollte Binde unterhalb des Nabels auf — nach vorangegangener Darmentleerung — lässt die Binde in richtiger Lage fixiren und befestigt sie mit den Cirkeltouren einer elastischen Binde. Die hierbei unvermeidliche Einschnürung des Abdomens zu umgehen, wickelt *Brandis* (Fig. 214) die Binde auf einen Stab, welcher so lang ist, dass er, quer über den Unterleib gelegt, denselben beiderseits etwas überragt. Mittelst einer kräftigen, unter dem Operationstisch herumgeführten Gummibinde, werden beide Enden des Stabes nach unten gezogen. Bei Operationen an

den männlichen Geschlechtstheilen wird ein gänsekielstarker Schlauch um die Wurzel des Penis und des Scrotums geschlungen und über das Kreuzbein herum wieder nach vorn geführt. Oberflächliche Geschwülste werden mit einem festen Ring oder mit einem elastischen Schlauche umgeben.

Ist das Verfahren richtig geschehen, so erscheint nach Abnahme der Expulsionsbinde das Glied kühl und leichenartig; es findet keine Blutung statt und die Umschnürung kann ohne Nachtheile für den Kranken 1—2 Stunden lang beibehalten werden. Mag nun die elastische Einwicklung geschehen zum Zwecke der Blutstillung bei einer bereits vorhandenen Verletzung oder prophylaktisch zur Blutsparung bei einer beabsichtigteu Operation, immer muss man vor Abnahme der Constrictionsbinde alle sichtbaren Gefässe sorgfältig unterbinden. Die Unterbindung der grösseren Gefässe genügt nicht, eine sehr starke, parenchymatöse Blutung zu verhindern, welche auf eine Lähmung der Gefässwände, als Folge des langanhaltenden Druckes, oder auf das Nicht-

Fig. 214.



zustandekommen einer Thrombosirung der kleineren Gefässe *(Chiene)* zurückgeführt wird. Man hat sich nun vielfach bemüht, dieser Nachblutung Herr zu werden und zu diesem Behufe eine ganze Reihe von Mitteln vorgeschlagen: Abspülungen mit carbolisirtem Eiswasser *(Esmarch)*, Application des Inductionsstromes auf die Wundfläche, mit Hilfe grosser Schwamm-Elektroden *(Riedinger)*; subcutane Ergotin-Einspritzungen *(Gröbenschütz)*; die Application des heissen Wassers *(Lindemann)*; möglichste Erhebung des Gliedes *(Neuber* und *König)*, sorgfältiges Vernähen der Wunde vor Lösung des Schlauches *(Esmarch)* u. s. w.

Die elastische Compression ist anwendbar zur Stillung vorhandener und zur Vermeidung künftiger Blutungen.

Sie eignet sich für die Mehrzahl aller operativen Eingriffe an den Extremitäten und zum Theil auch am Kopfe. Nicht statthaft ist sie beim Vorhandensein jauchiger Herde, weil man befürchten müsste, mit der Austreibung des Blutes gleichzeitig infectiöse Stoffe in die Lymphbahnen zu pressen. In solchen Fällen wird man sich mit der Erhebung des Gliedes und der einfachen Umschnürung oberhalb des Jaucheherdes begnügen müssen. Auch bei grösserer Starrheit der Arterienwandungen (Sclerose) könnte das Verfahren leicht mehr schaden als nützen, sei es durch Blutüberfüllung innerer Organe, sei es durch Blutstauung in Folge einer nicht genügenden Compression der Arterien.

Für Operationen an Lippen und Wangen, für die Eröffnung der Luftwege hat man die künstliche Blutleere durch temporäre Unterbindung oder Umschnürung aller zuführenden Gefässe herzustellen versucht. *(Langenbeck, Reismann.)*

Die Vortheile des Verfahrens bestehen für den Kranken in dem geringen Blutverluste, für den Arzt in der Annehmlichkeit, das Operationsfeld wie an der Leiche übersehen, die einzelnen Theile sicher erkennen und unterscheiden zu können. Die Operationen selbst, sowie das Auffinden kleiner Fremdkörper, die Unterbindung von Gefässen in der vom Blute nicht überschwemmten Wunde, sind sehr viel leichter ausführbar und die so wichtige Assistenz zur Digitalcompression des zuführenden Arterienstammes entbehrlich geworden.

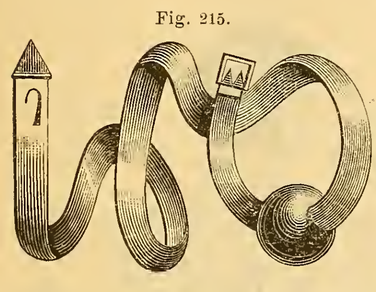
Die Schwächen des Verfahrens bestehen wesentlich in der starken Nachblutung, und es ist bereits erwähnt, wie man bemüht ist, diesem Uebelstande abzuhelfen. In dieser Beziehung hervorzuheben ist, dass die zahlreichen Unterbindungen 3- bis 4mal so viel Zeit beanspruchen als die Unterbindungen ohne elastische Compression. Damit nicht etwa Gefässe übersehen werden, hat *Esmarch* besondere Durchschnittsmodelle anfertigen lassen *(Pansch)*. Wenn schliesslich hier und da Paralyse einzelner Nerven (Medianus, Peroneus) neuralgische Schmerzen, Lappen-Gangrän u. A. beobachtet worden sind, so wird das von den Freunden der elastischen Compression der unrichtigen Anwendung derselben, von den Gegnern dem Verfahren selbst zugeschrieben.

Giebt man ohne Weiters alle diese Schwächen als wirklich vorhanden zu, so hat trotzdem das Verfahren in dringenden, schwierigen Fällen für den praktischen Arzt einen Werth, welchen der Fachchirurg mit seiner wohlgeschulten Assistenz kaum zu schätzen weiss. Sieht man von dem Nutzen der elastischen Compression bei grösseren Operationen gänzlich ab, so bleiben für dieselbe noch zahlreiche Verletzungen der Extremitäten und des Kopfes übrig. Namentlich wird sie uns da von Nutzen sein, wo es gilt, eine tiefliegende Arterie zu unter-

binden oder einen schwer auffindbaren Fremdkörper zu extrahiren. Alles dieses gilt in erhöhtem Maasse für das Feld. Aus unseren Krankenhäusern und Kliniken sind die Tourniquets verschwunden und zu stillen Mitgliedern der Instrumenten-Sammlungen geworden. Auch aus unserer Feldausrüstung wird das Tourniquet verschwinden; das ist eine einfache Zeitfrage, deren Lösung auf rein technische Schwierigkeiten stösst. Auf dem Schlachtfelde handelt es sich bei Verletzungen grösserer Gefässe um eine provisorische Blutstillung, eine solche aber kann nur durch die elastische Compression mit Sicherheit geleistet werden.

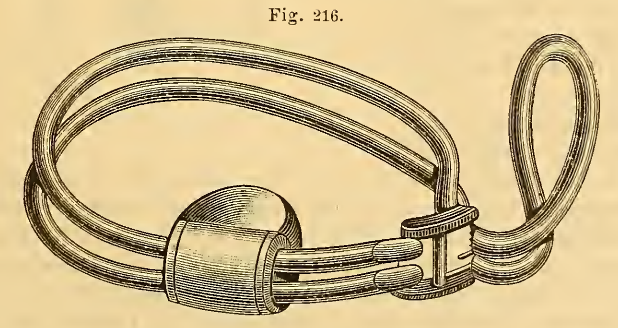
Vorzugsweise für den Feldgebrauch bestimmt ist die elastische Blutstillungsbinde von *Wolff* (Fig. 215). Dieselbe besteht aus festem Gummistrippenband, welches durch eine kleine, Carbolwatte enthaltende Gummi-Hohlkugel gezogen ist.

Fig. 215.



Die Länge der Binde beträgt 1 M.; an dem einen Ende derselben ist eine Metallschnalle befestigt, welche den Schluss der Binde in einfacher Weise ermöglicht. Der Verwundete schiebt die Schlinge über den verwundeten Theil, drückt mit der Linken die Kugel auf die Wunde, zieht mit der Rechten die Schlinge fest und drückt die Stacheln der Schnalle in die Binde ein. Der übrige Theil wird in Kreistouren um die erste Tour gelegt und das Ende der Binde mit dem an demselben befindlichen Häkchen eingehakt. Der Ballon tamponirt die Wunde, und kann seine Wirkung dadurch verstärkt werden, dass man die letzten Bindentouren über den Ballon fortführt. Um eine Reizung oder Infection der Wunde zu vermeiden, kann man unter den Ballon einen Wundverband (Protectiv, Carbolwatte, Gummipapier) bringen. Der Apparat soll die Wunde tamponiren und gleichzeitig als Tourniquet dienen.

Fig. 216.

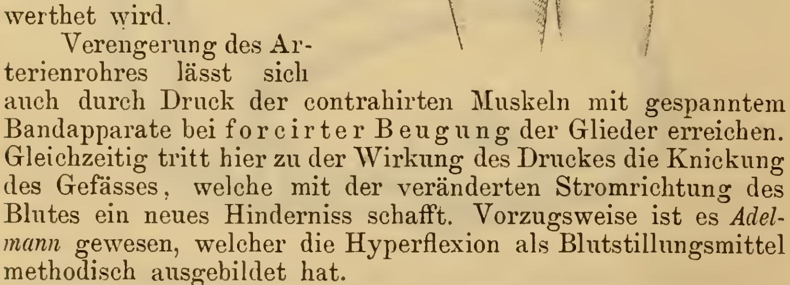


Das zu gleichem Zwecke von Dr. *Ward Cousins* neuerdings angegebene elastische Tourniquet besteht aus Gummischläuchen mit Schnalle und Pelote. (Fig. 216.)

Mit Rücksicht darauf, dass aus Kautschuk gefertigte Gurte und Schläuche durch längeres Liegen verderben und daher nicht jahrelang vorräthig gehalten werden können, hat *Esmarch* dem Hosenträger eine solche Construction gegeben, dass er ausser zu seinem sonstigen Zwecke zur elastischen Compression zu verwenden ist.

„Dieser Tourniquet-Hosenträger besteht aus einem 150 Cm. langen Kautschukgurt, welcher stark genug ist, um an jeder Stelle jedes Gliedes sämmtliche Gefässe sicher zu comprimiren.“ (Fabrik von *Franz Cloeth*, Vorstadt Nippes bei Cöln.) *Esmarch* wünscht, dass in künftigen Kriegen jeder Soldat mit solchem Hosenträger ausgerüstet werde. Vor Anlegung desselben müsste womöglich die ganze Extremität in erhobener Stellung mit einer Binde gut umwickelt und, falls Knochen zerschmettert sind, durch Schienen etc. für den Transport immobilisirt werden. *(Esmarch.)*

Fig. 217.



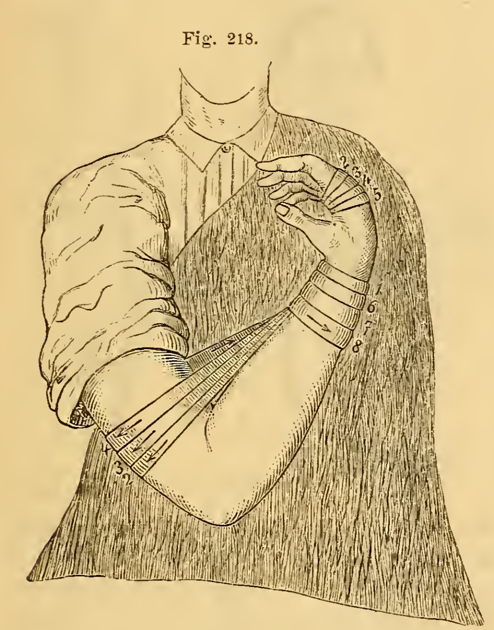
Bei oberflächlichen Wunden mit Verletzung kleinerer Gefässe ist die sofortige Vereinigung der Wundränder das beste Haemostaticum. An den Extremitäten wird oft ein einfacher circulärer Druckverband ausreichend sein; bei Wunden der Augenlider, Ohren, Genitalien können die Serres fines, älterer und neuerer Construction von Nutzen sein. Weit wichtiger ist die blutige Naht, welche denn auch von den Chirurgen in ausgedehntester Weise als Haemostaticum verwerthet wird.

Verengerung des Arterienrohres lässt sich auch durch Druck der contrahirten Muskeln mit gespanntem Bandapparate bei forcirter Beugung der Glieder erreichen. Gleichzeitig tritt hier zu der Wirkung des Druckes die Knickung des Gefässes, welche mit der veränderten Stromrichtung des Blutes ein neues Hinderniss schafft. Vorzugsweise ist es *Adelmann* gewesen, welcher die Hyperflexion als Blutstillungsmittel methodisch ausgebildet hat.

Bei Blutungen aus der Arteria brachialis werden die beiden Ellenbogen des Patienten auf dem Rücken einander

möglichst genähert und in dieser Stellung durch einen Verband fixirt, welcher gleichzeitig das Erheben der Schultern verhindert (Fig. 217). Bei Blutungen des Vorderarmes wird nur dieser; bei Blutungen der Handwurzel und des Handtellers Vorderarm und Hand in forcirte Beugung gestellt (Fig. 218). Bei Blutungen aus der Femoralis wird nur der Oberschenkel, bei denen der Tibiales und der Peronea Ober- und Unterschenkel (Fig. 219) spitzwinkelig gebeugt und ein Tampon in die Kniebeuge gelegt. Bei Blutungen aus der Arteria plantaris oder dorsalis pedis wird bei flectirtem Unterschenkel der Fuss in Dorsalflexien durch Schienen- oder Gypsverbände befestigt.

Fig. 218.



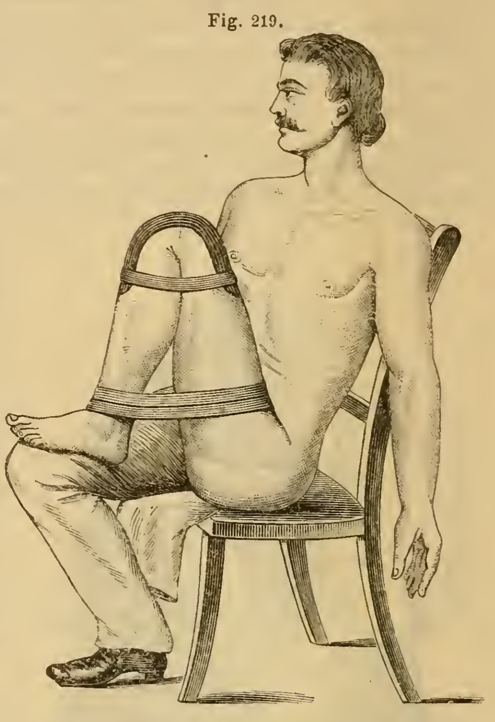
Wenn man erwägt, dass *Adelmann* bei Verletzung der Vorderarm-Arterien im unteren Drittel zur definitiven Blutstillung eine 9tägige Hyperflexion für genügend erachtet, so ist klar, dass daraus für den Patienten die äussersten Beschwerden und selbst ernstliche Gefahren (Ankylose, Oedem, Entzündung, Gangrän) erwachsen können. Will man dieses nur einigermaassen verhüten, so muss der Verband sorgfältig überwacht, öfter gewechselt und die Stellung des Theiles geändert werden. Die gewaltsame Beugung zum Zwecke der definitiven Blutstillung ist daher zu verwerfen, während das Verfahren als augenblickliches Blutstillungsmittel ausserordentliche Vortheile gewährt. So selten dasselbe in Kliniken und Krankenhäusern Verwendung findet, so werthvoll muss es sich im Falle der Noth da erweisen, wo chirurgische Hilfe nicht sofort beschafft werden kann. Es unterliegt keinem Zweifel, dass eine so einfache Maassnahme, welche einen so geringen Grad von Vorkenntnissen und technischer Fertigkeit verlangt, als momentanes Blutstillungsmittel namentlich auf dem Schlachtfelde, in der Hand des Sanitätssoldaten vor jedem anderen Mittel — die elastische Compression ausgenommen — den Vorzug verdient.

Den ersten Platz in der Reihe aller Blutstillungsmittel nehmen diejenigen ein, welche durch Verschluss des blutenden

Gefässes den definitiven Blutstillungsprocess unmittelbar einleiten.

Die Ligatur, die Unterbindung, das Zuschnüren des Gefässes mit einem Faden. Dieselbe erfordert Instrumente zum Fassen des Gefässes und Material für die Umschnürung. Zum Fassen der Arterien dienen Pincetten oder Haken (Tenacula). Die Pincetten sind so eingerichtet, dass sie geschlossen werden können. Dieser Verschluss wird erreicht: *a)* durch Schieber, *b)* durch Federkraft der sich kreuzenden Arme *(Charrière)* oder *c)* durch eine besondere Feder, welche an der einen Innenfläche des einen Armes befestigt ist und beim Schliessen in ein Fenster des anderen Armes eingreift *(Graefe)*. (Fig. 220 *a b c*.)

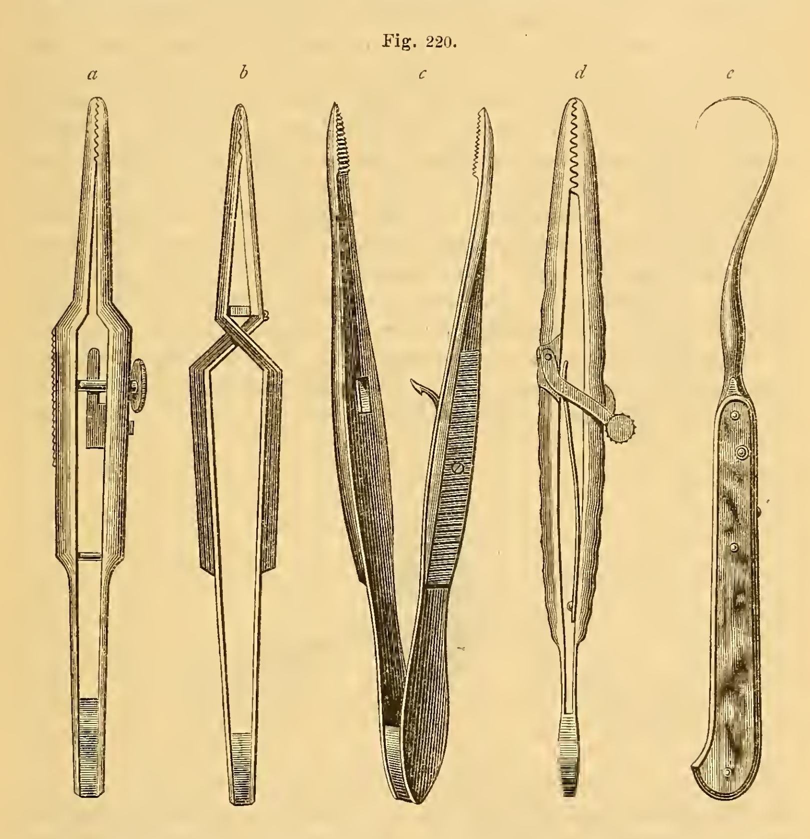
Fig. 219.



Die weitaus brauchbarsten und in Deutschland am meisten angewandten sind diejenigen Schieberpincetten, bei denen ein beweglicher Stachel des einen Armes beim Vorschieben in einen feststehenden Ring des anderen Armes eingreift; dabei ist es ziemlich gleichgiltig, ob das Eingreifen des Stachels in den Ring geschieht zwischen den Pincettenarmen *(Fricke)* oder auf der Aussenfläche desjenigen Armes, an welchem der Schieber selbst sich hin und her bewegt *(Amussat)*. Die Schieber sind zum Zwecke des Reinigens abnehmbar. Die *Graefe*'sche Pincette ist unsicher; die *Charrière*'sche ist deshalb etwas unbequem, weil, der Gewohnheit entgegen, ihre Arme nicht zum Fassen, sondern zum Loslassen zusammen gedrückt werden. *Poelchen* hat die Schlussvorrichtung des *Reiner*'schen Nadelhalters auf die Unterbindungspincette übertragen und damit, wie es scheint, ein brauchbares Instrument geschaffen. (Fig. *d*.) An dem einen Arme der Pincette ist ein Bügel beweglich befestigt, welcher über einen sattelförmigen Vorsprung des anderen Armes hin und her gleitet. Schiebt man den Bügel mit dem Daumen nach hinten, dann ist das Instrument

geschlossen; schiebt man ihn nach vorn, dann ist dasselbe geöffnet. Um das Abgleiten der Fadenschlinge von der Spitze der Pincette zu erleichtern und das Einbinden derselben zu vermeiden, hat man dieser eine conische *(Luer)* oder eine fast bogenförmige (*Liston* u. A.) Gestalt gegeben. Die Fassenden

Fig. 220.



der Pincetten sind bisweilen gefenstert und an der Innenfläche stets quer gekerbt; einige sind so eingerichtet, dass sie gleichzeitig als Nadelhalter verwandt werden können. Da Stahl leicht rostet, so stellt man die Unterbindungspincetten jetzt aus Neusilber her.

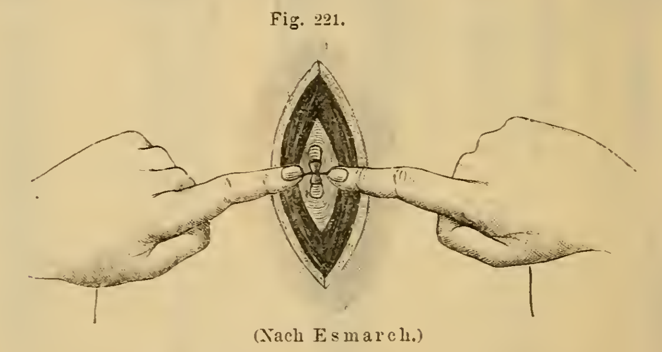
Der Arterien-Haken *e (Bromfield)* ist nichts Anderes als eine krumme, gestielte Nadel, welche mit einem hölzernen Griff versehen ist. Man sticht die Spitze desselben durch das die spritzende Arterie umgebende Gewebe und schiebt die Fadenschlinge über die Convexität des Hakens, oder man hakt einfach beide Wände des Gefässes oder auch nur eine an und zieht dasselbe zur Unterbindung vor.

Was das Unterbindungsmaterial betrifft, so kommen hier

alle diejenigen Stoffe in Betracht, welche in dem Capitel von der Naht ausführlichere Erwähnung finden.

Technik der Unterbindung: Man nimmt die Pincette in die volle Hand, so dass die 4 letzten Finger dieselbe umfassen, während auf den Knopf des Schiebers der Daumen zu liegen kommt, dem durch Vor- und Rückwärtsschieben das Schliessen und Oeffnen der Pincette zufällt. Darauf fasst man das Gefäss womöglich so, dass es ganz zwischen den beiden Pincettenenden liegt und mit dem Schluss des Instrumentes gleichzeitig ein Verschluss des Gefässes stattfindet. Darin gerade liegt der Vorzug der Pincette vor dem Haken. Der weitere Verlauf der Unterbindung gestaltet sich je nach den Verhältnissen verschieden; ist ein Gehilfe da, so lässt man sich von ihm das Gefäss hervorziehen; fehlt derselbe, so fasst man die Pincette mit dem Munde, oder lässt sie herunter hängen und durch ihr Gewicht den Zug ausüben. Wie dem auch sei, das Durchschlingen des umgelegten Fadens geschieht so: man hält die beiden Fadenenden in der flachen Hand, die 3 letzten Finger eingeschlagen; Daumen und Zeigefinger fassen den Faden. Ist das Durchschlingen geschehen, so bewirkt man

Fig. 221.



(Nach Esmarch.)

das Festziehen der Schlinge in der Weise, dass man die Spitzen der Zeigefinger, welche sich dem Rücken zukehren und aneinander stemmen, möglichst nahe an das Gefäss heranschiebt und dann von einander entfernt (Fig. 221). Die zweite Durchschlingung geschieht ebenso; der Knoten ist geschlossen und die Operation beendet. Hat man einen gewöhnlichen Seidenfaden benützt, dann schneidet man ein Ende des Fadens dicht am Knoten ab, leitet das andere nach aussen und befestigt es auf der Haut mit Heftpflaster oder Collodium. Das abgeschnürte Stück und die umschnürte Stelle des Gefässes necrosiren und werden von dem gesunden Gewebe abgestossen. Sobald dies geschehen, d. h. nach 5—10—14 Tagen, zieht man den Faden mit der Schlinge aus der Wunde. Da auf diese Weise eine Heilung per primam mindestens theilweise ausgeschlossen ist, so war man lange Zeit bemüht, sich damit zu helfen, dass man 1. sehr dünne

Ligaturfäden wählte, in der Absicht, sie einzuheilen, dass man 2. resorbirbares Material nahm, 3. endlich dadurch, dass man die Ligatur überhaupt vermied und den Verschluss des Gefässes auf andere Weise anstrebte. Indessen diese Bemühungen hatten grösstentheils nicht den gewünschten Erfolg, und fanden ihren Abschluss erst mit Einführung der Antisepsis und des Catgut, der carbolisirten Darmsaiten *Lister's*.

Hat man die Catgut-Ligatur geschlossen und die Fadenenden dicht am Knoten abgeschnitten, so verfährt man im Uebrigen, als wäre keine Ligatur angelegt. Die in der Wunde zurückbleibende Schlinge wird resorbirt, ohne die primäre Wundheilung auch nur im Geringsten zu stören. Ebensowenig stören etwaige, nicht resorbirte Reste der Schlinge.

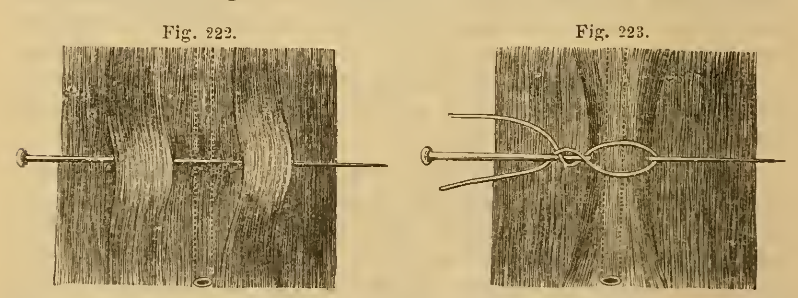
Hat man keine Catgutfäden oder handelt es sich um die Unterbindung eines sehr grossen Gefässes, — hier könnte die Resorption früher als ein genügend fester Verschluss erfolgen — so bedient man sich des Seidenfadens, nur muss derselbe aseptisch sein; er wird freilich nicht resorbirt, pflegt aber doch entzündungslos einzuheilen.

Die seit vielen Jahrzehnten mit Sorgfalt ausgebildete Unterbindung der Arterienstämme oberhalb der Wunde wird in Zukunft nicht mehr die Bedeutung haben, wie bisher. Man hat diese Art der Unterbindung längst als eine ungenügende erkannt und sie durch die doppelte Unterbindung an Ort und Stelle ersetzt. Wird durch Verletzung eine gefahrbringende Blutung bewirkt, so greift man in allen geeigneten Fällen zunächst zur elastischen Compression, spaltet in weiter Ausdehnung die Haut, dringt vorsichtig bis zum blutenden Gefäss vor, räumt das geronnene Blut aus, legt das verletzte Gefäss frei, unterbindet ober- und unterhalb der Wunde und durchschneidet das Gefäss — falls der Zusammenhang erhalten war — zwischen den Unterbindungsstellen. Ebenso werden die hier vom Gefässstamme abgehenden Aeste blossgelegt, unterbunden und durchschnitten. Selbstverständlich geschieht Alles unter dem Schutze der Antisepsis.

Wirkung der Ligatur: Der Faden durchschneidet Intima und Media, welche sich nach dem Innern des Gefässlumens hin umstülpen. Die Adventitia leistet dem Druck Widerstand und wird zusammengeschnürt. Das Blut steht bis zum nächsten Seitenast hin still. Bei nicht aseptischer Ligatur kommt es zur Thrombenbildung und später durch Wucherung des Endothels zur „Organisation" des Thrombus, so dass sich schliesslich an der Ligaturstelle ein gutentwickeltes Bindegewebe findet. Anders bei der aseptischen Ligatur. Hier heilt die Schlinge ein; eine Necrosirung und Eiterung wie dort findet nicht statt; das unterbundene Gefäss schliesst sich unmittelbar durch neugebildetes Bindegewebe, wobei das Zustandekommen oder Nichtzustandekommen eines Thrombus ziemlich gleichgiltig zu sein scheint.

Der Ligatur am meisten verwandt ist die Umstechung, welche, wie jene, an der blutenden Stelle selbst oder in der Continuität des Gefässes angebracht wird. Im ersteren Falle führt man mit krummer Nadel und Nadelhalter den Faden um die blutende Stelle, wobei es sich oft empfiehlt, dieselbe mit Pincette oder scharfem Haken etwas hervorzuziehen. Reicht die einmalige Umstechung nicht aus, so wiederholt man sie in derselben Weise von der entgegengesetzten Seite her. Das Verfahren hat, wie die Massenligatur, den Nachtheil, dass ein grösserer Gewebecomplex abgeschnürt wird und Gefahr läuft zu mortificiren, eine Gefahr, die bei Anwendung des Catgutfadens nicht vorliegt. Die Umstechung in der Continuität, Jahrhunderte lang die fast allein geübte Art, ist von *Middeldorpf* als „percutane Umstechung“ von Neuem cultivirt. Sie geschieht in der Weise, dass man den Faden in grossem Bogen um die Arterie herumführt und über eine Heftpflasterrolle etc. zuknüpft. Um das Auftreten nervöser Zustände zu vermeiden, soll man möglichst viele Weichtheile mitfassen und nicht fester zuschnüren, als zur Unterbrechung des Blutstromes eben nöthig ist. Die Vortheile der percutanen Umstechung liegen in der leichten Ausführbarkeit, ihre Nachtheile in der Unsicherheit der Blutstillung oder vielmehr in der Gefahr der Nachblutung; sie soll daher nur ein Auskunftsmittel sein in den Fällen, in welchen die isolirte Unterbindung unausführbar scheint.

Die Acupressur (Fig. 222), die Compression des blutenden Gefässes mit einer Nadel, ist ein von *Simpson* herrührendes Verfahren, welches dazu bestimmt war, die Gefahr der nicht aseptischen Ligatur zu umgehen. Man führt die gut polirte, oder galvanisch vergoldete, mit einem Knopf versehene Stahlnadel rechtwinklig zur Arterie so durch die Gewebe, dass sie


Fig. 222. Fig. 223.

die Arterie entweder gegen die gespannte Haut oder gegen einen unterliegenden Knochen zusammendrückt; nach einigen Tagen nimmt man die Nadel heraus. Das Verfahren ist bei grösseren Gefässen weniger sicher als die aseptische Ligatur, und bei kleineren Gefässen gewährt dasselbe keine Vortheile vor dieser. Bei der Acufilopressur (Fig. 223) führt man die Nadel hinter der Arterie durch die Gewebe hindurch, so dass

die Mitte der Nadel jener gegenüber liegt und die beiden Endtheile frei hervorragen; darauf legt man einen Drahtfaden, ähnlich wie bei der umschlungenen Naht, an, befestigt denselben durch Umschlingen am Knopf der Nadel und zieht diese nach 2 bis 3 Tagen aus der Wunde. Das Verfahren hat vor der Acupressur mindestens keinerlei Vortheile.

Bei sehr gewaltsamen Einwirkungen stumpfer Körper pflegt selbst aus sehr grossen Gefässen eine geringe oder auch keine Blutung stattzufinden. Die Fetzen der zermalmten Gefässhäute werden in das Arterienrohr hineingetrieben; sie verschliessen dasselbe ganz oder erschweren wenigstens den Blutstrom so, dass schnelle Thrombenbildung statthat. Beim Abreissen ganzer Theile wird die elastische Adventitia gedehnt und lang ausgezogen, während Intima und Media gesprengt und nach innen aufgerollt werden. Auf Grund dieser Beobachtung ersann man besondere Operationsverfahren (Abbinden, Abreissen, Abquetschen) und besondere Blutstillungsmethoden, welche den Effect jener Verletzungen künstlich nachahmen. *Maunoir* wollte mit Erhaltung der Adventitia die inneren Häute dadurch zermalmen, dass er das Gefäss mit dem glatten Gebiss einer Pincette kräftig quetschte und zerrte: mâchures. *Fleet Speir* führte diese Operation mit einem Arterienschnürer aus, welcher das Gefäss mit stumpfen Haken fasst und durch Schraubenvorrichtung einer energischen Quetschung unterwirft. *Amussat* drückte das mit einer Pincette quer gefasste Gefäss so fest, dass die inneren Häute durchtrennt wurden; setzte neben der ersten Pincette eine zweite fest an und schob sie in der dem Blutstrom entgegengesetzten Richtung eine Strecke lang weiter; dadurch sollten die inneren Häute losgelöst und in das Arterienrohr hineingetrieben werden: refoulement. Alle diese Verfahren sind unzuverlässig und haben sich daher fast immer nur des Beifalls ihrer Erfinder zu erfreuen gehabt.

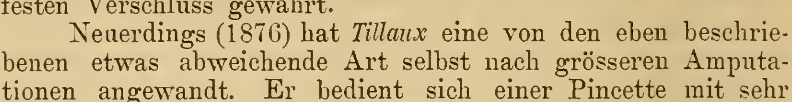
Auf ähnlichen Principien beruhend, jedoch werthvoller als diese ist die Drehung der Arterie um ihre Achse, die Torsion, welche vorzugsweise auf zwei Arten zur Ausführung gelangt.

Die freie oder unbegrenzte Drehung, Torsion libre (*Thierry*, *Fricke*), besteht darin, die Arterie an ihrem freien Ende zu fassen und mehrmals zu drehen. Dabei legen sich zuerst die inneren Häute in Falten, reissen dann einige Linien oberhalb kreisförmig durch, nähern sich gegenseitig, rollen sich in das Gefässlumen hinein und verstopfen dasselbe. Dieser Verschluss wird dadurch verstärkt, dass die von der Adventitia losgelösten, umgestülpten Häute durch den andrängenden Blutstrom in das Innere des Arterienrohrs gespült werden, welches sie klappenähnlich verschliessen, während sie sich stützen gegen die zu einem Strang gedrehte Adventitia. Im Uebrigen vollzieht sich der Verschluss des Gefässes durch Bindegewebs-

wucherung genau so, wie nach der Unterbindung. Bei der Drehung selbst ist es wichtig, die Arterie gut zu isoliren und so zu fassen, dass das *ganze* Rohr und nicht blos ein Theil desselben torquirt werde.

Die *begrenzte Drehung* (Fig. 224), Torsion limitée *(Amussat)*, besteht in der Fixation der Arterie mit den Fingern oder einer zweiten Pincette, welche jene da, wo sie über der Wundfläche hervortritt, fasst, die inneren Häute durchtrennt und das Weitergreifen der Drehungen verhüten soll, die so lange fortgesetzt werden, bis das gefasste Stück abgedreht ist. Diese Methode hat vor allen den Nachtheil, dass sie eine sehr ausgedehnte Isolirung der Arterie fordert, dass sie die Zerklüftung und Zerreissung der inneren Häute hemmt und somit einen weniger festen Verschluss gewährt.

Fig. 224.



Neuerdings (1876) hat *Tillaux* eine von den eben beschriebenen etwas abweichende Art selbst nach grösseren Amputationen angewandt. Er bedient sich einer Pincette mit sehr langen, genau aufeinanderpassenden Gebissen und mit einem kleinen Quergriff am unteren Ende (Fig. 225), fasst das auf 12 bis 15 Millimeter isolirte Arterien-Ende schräg, hält mit der linken Hand die Pincette in der Richtung der Arterie und vollführt mit der rechten die Drehungen ruhig und ohne Zug, bis das gefasste Stück abgedreht ist.

Fig. 225.

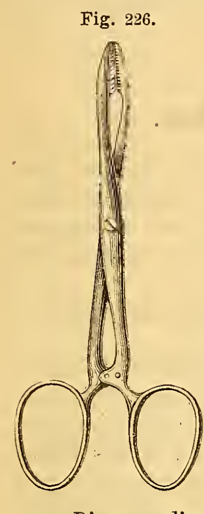
Wie alles Neue in der Welt, so wurde auch die Torsion anfänglich über Gebühr gelobt; sie sollte an Sicherheit der Ligatur nicht nur gleichkommen, sondern auch die Gefahren derselben gänzlich vermeiden; weder das Eine noch das Andere geschah zunächst völlig. Freilich war es nicht nöthig, einen Fremdkörper in die Wunde einzuführen; aber die misshandelten Gewebe selbst sah man gelegentlich zu Fremdkörpern werden und all die Gefahren mit sich bringen, die man hatte vermeiden wollen. Diese Gefahren sind nun aber durch die Antisepsis gänzlich beseitigt, mag man das von der Pincette gefasste Stück der Arterie abdrehen und entfernen, oder mag man es nicht abdrehen und zurücklassen. Das erstere Verfahren rühmt *Steyner* als einen Vorzug der Torsion; das letztere sah *Sachse* von englischen Chirurgen stets mit Sorgfalt üben. Was die hämostatische Wirkung betrifft, so erscheint dieselbe nach *Tillaux's* Versuchen und nach englischen Erfahrungen für Gefässe aller Grösse ausser Zweifel gestellt. Das Verfahren ist ohne Assistenten mit jeder Schieberpincette ausführbar und empfiehlt sich

besonders bei kleineren Arterien, bei denen wenige Umdrehungen zu einem festen Verschlusse genügen.

Die eigentlichen Torsionspincetten unterscheiden sich nur dadurch von den Unterbindungspincetten, dass sie grösser sind und ein breites Gebiss mit scharfen Querleisten haben.

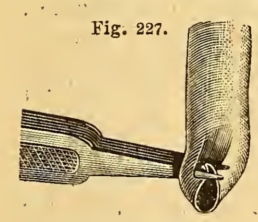
Die Forcipressur *(Verneuil)*, der Verschluss des Gefässes durch Zangendruck, lehnt sich an ein älteres, oben bereits erwähntes Verfahren an, und ist neuerdings von *Koeberlé* und *Péan* wieder aufgenommen. Dieselben benutzen der gewöhnlichen Kornzange sehr ähnliche Instrumente, welche nur etwas zarter als jene und mit einer Schlussvorrichtung (Sperrhaken) versehen sind (Fig. 226); sie sollen nicht blos zum Fassen und zeitweiligen Schliessen des Gefässes dienen, sondern sie sollen vermöge ihres starken Druckes einen definitiven Verschluss herbeiführen und somit dem Refoulement oder den Mâchures ähnlich wirken. Soll die Zange nur als vorübergehendes Mittel dienen, d. h. so lange bis die Ligatur sie ablöst, so leistet sie nicht mehr wie jede Schieberpincette; soll sie aber als dauerndes Blutstillungsmittel gelten, dann würde die Zange 12—24 Stunden in der Wunde liegen bleiben müssen, und das Verfahren sich nur für solche Fälle empfehlen, welche der Unterbindung unüberwindliche Schwierigkeiten entgegensetzen.

Fig. 226.



Die neuerdings von *Spencer Wells* benützte Zange gestattet einen sehr viel stärkeren Druck als die von *Péan* oder *Koeberlé* und eignet sich eben so zur Forcipressur wie zur Torsion. Ein weiterer Vorzug liegt darin, dass die Oeffnung vor der Kreuzung fehlt und somit ein Einklemmen von Gewebstheilen nicht stattfinden kann.

Fig. 227.



Ein ganz eigenartiges, von *Stilling* in den dreissiger Jahren geübtes Verfahren ist das der Gefässdurchschlingung (Perplication) (Fig. 227); das sorgfältig isolirte Gefäss wird mindestens in der Entfernung seines doppelten Durchmessers von der Wunde mit einem feinen Messer durchstochen und das Ende der Arterie durch den so entstandenen Schlitz mit Hilfe einer Pincette hindurchgezogen. Der auf diese Weise herbeigeführte Verschluss ist kein genügend sicherer, die Operation selbst ist zeitraubend und schwierig, so dass sie nach keiner Seite hin ihren Zweck erfüllt. Ebenso verhält es sich mit der von Amerika aus empfohlenen Arteriversio, welche darin besteht, das durchschnittene Gefäss mit einer besonderen Pincette umzuwenden, d. h. das Innere nach aussen zu drehen und in dieser Form mit einer durchgestossenen Nadel zu fixiren.

Die Stromrichtung des Blutes und somit die Haltung eines Gliedes übt auf den Kreislauf einen nicht zu unter-

schätzenden Einfluss: wird ein Arm gehoben, der andere gesenkt, so erscheint dieser unter dem Bilde der Cyanose, jener unter dem relativer Anämie. Diese Erscheinungen sind von jeher in der Praxis verwerthet worden, und den Amputationsstumpf hoch zu lagern ist jahrhundertalter Brauch. *Richard Volkmann* empfahl die Erhebung des Gliedes als verticale Suspension, welche sich bei der Blutung aus dem Handteller eines Hämophilen trefflich bewährt hatte. Welches Blutstillungsverfahren man auch immer wählen möge, die erhöhte Lagerung des verletzten Theiles sollte man niemals, namentlich auch nicht bei Venenblutungen, ausser Acht lassen.

Vereinigung der Wunden durch die Naht.

A. Die unblutige Naht, satura sicca, ist die Vereinigung frischer Wunden durch klebende Mittel, durch Bindeneinwickelung, durch Lagerung oder Stellung des verletzten Theiles, Mittel, welche theils einzeln, theils in Verbindung mit einander zur Verwendung kommen.

Als klebende Mittel werden benutzt: das englische Pflaster, das Heftpflaster, das Collodium.

Bei kleinen, die Cutis eben durchtrennenden Wunden genügt die Vereinigung der Ränder durch englisches Pflaster, welches man hinterher sehr zweckmässig mit Collodium bestreicht, um es gegen Nässe zu schützen. Bei etwas tiefer gehenden Wunden reicht das englische Pflaster nicht mehr aus und man muss daher zu dem eigentlichen Heftpflaster greifen. Je tiefer die Wunde und je mehr Neigung zum Klaffen sie zeigt, desto weniger gelingt ihre Vereinigung durch Pflaster. Diese Schwierigkeit steigert sich noch, wenn die Form des verwundeten Theiles die wirksamste Applicationsweise des Heftpflasters — als Pflasterbinde — nicht gestattet, und im Allgemeinen kann man sagen, dass Wunden der Gliedmassen die unblutige Vereinigung ungleich besser zulassen, als Wunden des Gesichtes. Einigermaassen tiefe Wunden eignen sich überhaupt nicht für die unblutige Naht, und wenn mithin der Werth dieses Mittels ein geringer ist, so kommt dazu noch der Uebelstand, dass diese Pflaster eine Reizung der Haut, ja selbst eine unangenehme Dermatitis verursachen können.

Die Heftpflaster kommen zur Verwendung in Gestalt von Streifen, deren Länge sich nach den gegebenen Verhältnissen richtet, deren Breite nicht über 1—2 Ctm. betragen darf, wenn anders sie glatt anliegen sollen. Die in der Umgebung der Wunde gereinigte Haut wird gut abgetrocknet, da sonst das Pflaster nicht haftet; die Haare werden wegrasirt, da sonst beim Abnehmen des Pflasters Schmerzen entstehen. Das Anlegen des Pflasters selbst geschieht auf zweifache Weise:

a) Die Streifen umfassen als Pflasterbinde das ganze Glied und müssen wenigstens 1 $^{1}/_{2}$mal so lang sein, als der Umfang des Giedes. Der Streifen wird wie eine zweiköpfige Vereinigungsbinde mit seiner Mitte auf die der Wunde entgegengesetzte Seite des Gliedes aufgesetzt, die Enden sich kreuzend über die Wunde geführt und so stark angezogen, dass die Ränder derselben sich berühren. Die Zahl der Streifen richtet sich nach der Länge der Wunde; jedenfalls aber werden sie so gelegt, dass jeder folgende Streifen den vorhergehenden um ein Weniges deckt, und dass sie von einem Wundwinkel bis zum anderen reichen. Das Verfahren ist also dasselbe, wie bei den *Baynton'schen* Einwicklungen der Geschwüre.

b) Bei der zweiten Art findet eine kreisförmige Umfassung des Gliedes nicht statt; man befestigt vielmehr die eine Hälfte des Streifens rechtwinklig zur Längsachse der Wunde an einer Seite desselben, schiebt mit linkem Daumen und Zeigefinger die Wundränder zusammen, entfernt noch einmal alle Feuchtigkeit, führt das andere Ende des Streifens unter kräftigem Zuge über die Wunde fort und klebt es auf der anderen Seite derselben fest, während man die erste Hälfte gleichzeitig gegen die Haut drückt. Die Streifen müssen womöglich nicht unter 20—25 Ctm. lang sein, damit sie eine ausreichende Haftfläche bieten und damit der Stützpunkt der Wunde nicht zu nahe liegt. Bezüglich der Reihenfolge der Streifen ist zu beachten, dass der erste Streifen quer über die Mitte der Wunde läuft, dann folgen die beiden an den Winkeln u. s. w. Das Abnehmen erfolgt umgekehrt, wie das Anlegen; die Wundränder müssen auch hier mit den Händen gestützt werden, damit sie nicht von einander gerissen werden.

Die trockene Naht wurde von den älteren deutschen Wundärzten auch Selbhefte genannt und in sehr verschiedener Weise zur Ausführung gebracht. Man legte ein mit Bändern versehenes Stück Heftpflaster zu beiden Seiten der Wunde und knüpfte jene über diese zusammen. „Weiter — heisst es bei *Ryff* — pflegt man auch zu Zeiten in den Wunden des Angesichts zwei lange schmale Pflästerlein nach der Länge der Wunden zu beiden Seiten anzulegen und dann solche beiden Pflaster, welche der Haut sehr hart anbacken, zusammen zu heften.“ Man legte auch wohl die Pflaster gezackt auf und heftete die gegenüberliegenden Zacken zusammen.

Dieselben Verfahren im modernen Gewande werden heute noch von den Franzosen geübt.

Mazier befestigt zwei gesäumte Streifen, Colligateurs, mit Collodium in einem Abstande von 3—10 Mm. parallel den Wundrändern und näht diese beiden Colligateurs zusammen, welche, gegeneinander gezogen, die Vereinigung der Wunde bewirken. In ähnlicher Weise klebt *Goyrand* auf zwei parallele Längsstreifen kleine Querstreifen und knüpft diese über der Wunde zusammen. *Köberlé* klebt an beiden

Seiten der Wunde Baumwollenfäden fest, sammelt sie zu kleinen Bündeln und knüpft diese zusammen.

Bei all' diesen neueren Verfahren, die übrigens in Deutschland wenig Eingang gefunden haben, ist als Klebemittel das Collodium benutzt. Die Eigenschaft desselben, in dünnen Schichten aufgetragen, durch Verdunsten des Aethers ein feines, in Wasser unlösliches Häutchen zu bilden, hat ihm mannigfache Verwendung in der Chirurgie eingebracht. Zur Vereinigung von Wunden kann es direct oder in der von *Mazier, Goyrand, Köberlé* und Anderen beliebten Art angewandt werden. Im ersten Falle hält man die Wundränder so lange aneinander, bis das darüber gestrichene Collodium eingetrocknet und die Wunde auf diese Weise vereinigt ist. Im anderen Falle taucht man kleine Leinenstreifen in Collodium und applicirt sie ganz wie Heftpflasterstreifen.

Ein sehr wichtiges Unterstützungsmittel der Wundvereinigung, vorzugsweise am Halse und an den Gliedmassen, ist diejenige Lagerung oder Stellung des verwundeten Theiles, in welcher eine Zerrung und Dehnung der Wunde vermieden, die Annäherung ihrer Ränder dagegen befördert wird. Längswunden erheischen im Allgemeinen eine gestreckte, Querwunden eine gebeugte Stellung.

Was den Gebrauch der Binden betrifft, so kommt hier besonders die Fascia uniens, die Vereinigungsbinde, in Betracht.

B. Die blutige Naht fordern alle Wunden, bei denen die Heilung per primam intentionem erstrebt wird, welche sich aber für die unblutige Naht nicht eignen, sei es, dass sie überhaupt die Grenzen derselben überschreiten, sei es, dass die Beschaffenheit des verletzten Theils (Lider, Scrotum, Ohren etc.) die Application von Heftpflaster- oder Collodiumstreifen nicht zulässt.

Die blutige Naht als Vereinigungsmittel der Wunden war den rohen Volksärzten des Mittelalters nicht minder bekannt als den gelehrten Aerzten des classischen Alterthums. Zweimal wurde dieses wichtige Mittel von einflussreichster Stelle aus gänzlich verworfen. Das erste Mal von *Paracelsus* und seinen Anhängern, nachdem massloser Missbrauch mit jenem Mittel von Badern und Scheerern getrieben war, die nicht blos jede Wunde ohne Unterschied hefteten, sondern nach dem Grundsatz, „ein Heft, ein Batzen", möglichst viel Hefte einlegten. Das andere Mal, zwei Jahrhunderte später, indem *Pibrac* in den Verhandlungen der, damals die gesammte Chirurgie leitenden Pariser Akademie die trockene Naht an Stelle der blutigen setzen wollte. Alles dieses verhinderte nicht, dass allmälig schier zahllose Arten der blutigen Naht erfunden wurden, die sich theils durch die Technik der Ausführung unterscheiden, theils nach dem Körpertheil, für welchen sie bestimmt sind. Viele sind glücklicherweise der Vergessenheit anheimgefallen, aber auch die Zahl der heute mehr oder minder gebräuchlichen Näharten ist nicht klein. Die weitaus wichtigste aller ist:

I. Die Knopfnaht, unterbrochene Naht, sutura nodosa, s. interscissa; suture entrecoupée. Sie ist die Vereinigung mittelst eines durch die Wundlippen gelegten Fadens; der dazu erforderliche Apparat besteht im Wesentlichen aus Nadeln und Fäden.

Die Nadeln sind ungestielt oder gestielt. Die gewöhnliche ungestielte Heftnadel ist gerade oder gebogen; ihre etwa ein Drittel der Gesammtlänge einnehmende Spitze ist dünn, zweischneidig und lanzenförmig; der längere Rest der Nadel ist schmäler, aber dicker und nicht scharf. Das am unteren Ende befindliche Oehr ist zur Aufnahme des Fadens wohl mit einer Rinne versehen; es steht bei sehr grossen, breiten Nadeln quer, bei allen übrigen folgt es der Längsrichtung.

Hagedorn macht darauf aufmerksam, dass bei den Nadeln mit flacher Spitze der Stichcanal parallel des Wundrandes läuft und daher beim Knoten des Fadens zum Klaffen gebracht werden. Um nun einen zur Wunde rechtwinklig stehenden Stichcanal hervorzubringen, hat *Hagedorn* eine besondere Nadel angegeben: Dieselbe hat eine vierseitig prismatische Form und die convexe Fläche schrägt sich gegen die Spitze hin zu einer scharfen Kante ab, deren Länge nicht mehr als das Doppelte der Nadelbreite betragen darf. Ausserdem ist die concave Seite der Spitze etwas abgeschliffen.

Die gekrümmten Nadeln stellen einen verschieden grossen Theil eines Kreisbogens dar; für gewöhnlich genügen Nadeln, deren Krümmung einen Halbkreis oder einen Drittelkreis beträgt. Zwischen den geraden und kreisförmig gebogenen stehen die halbkrummen Nadeln, welche nur am Spitzentheil gebogen, im Uebrigen gerade sind. Da die krumme Nadel sich an jeder, die gerade nur an einer solchen mit convexer oder wenigstens doch ebener Fläche oder mit sehr verschiebbarer Haut bedeckten Körperstelle anwenden lässt, so sind letztere entbehrlich, obwohl sie sich leichter und schneller durchstossen lassen. Dasselbe gilt beziehungsweise auch von den halbkrummen Nadeln.

Die Grösse der anzuwendenden Nadel und der Grad ihrer Krümmung richtet sich nach der Beschaffenheit des verwundeten Theiles und der Ausdehnung der Wunde. Was die Zahl der Nadeln betrifft, so ist es gut, so viel in Bereitschaft zu haben, als man anlegen will; doch kann man auch ein und dieselbe Nadel wiederholt durchführen.

Das Nähmaterial für die blutige Vereinigung der Wunden, in Sonderheit für die Sutura nodosa hat seine eigene Geschichte und in ihr spiegelt sich wieder der Entwicklungsgang der operativen Chirurgie. Unzertrennbar sind in dieser Beziehung Naht und Unterbindung: was von der einen gilt, gilt von der andern. Für beide benutzte man zunächst das Nähmaterial des gewöhnlichen Lebens: Fäden aus Leinen oder Hanf.

Fabricius ab Aquapendente verwarf die Seide als zu fein und einschneidend. *Purmann* und Andere brauchten namentlich zur Sehnennaht feine Darmsaiten. *Richter*'s Faden bestand aus einzelnen Zwirnsfäden, welche mit Wachs bestrichen und so aneinander geklebt wurden, dass sie einem kleinen Bande glichen, weil ein breiter Faden nicht so leicht durchschneide wie ein rund gedrehter. Das Wächsen, sagt *Richter*, hindert die Feuchtigkeiten, in den Faden einzudringen, ihn zu kürzen, zu stocken und die Wunde zu reizen. Je mehr die Wunde klafft, je breiter die Fäden.

Da man sah, dass die Fäden nicht selten Entzündung und Eiterung hervorriefen, so ging man über zu animalischen Stoffen, von denen man hoffte, sie würden einestheils als weniger fremdartige Dinge keine Entzündung erregen, oder anderntheils aufgelöst und resorbirt, oder durch Bildung einer neuen Membran eingekapselt werden. Der erste, bewusste Griff nach dieser Richtung hin war die Seide, welche in sehr verschiedener Form Verwendung fand. *Lawrence* nahm feine, starke, mit Gummi hart und steif gemachte Fäden (Dentists silk), *Lambert* den *Fischerman*'s Silk. *Fielding* empfahl 1862 den Seidenwurmdarm (Silk-worm-gut). Aber mit diesen thierischen Producten begnügte man sich nicht, sondern ging über zu den früher bereits gebrauchten feinen Violinsaiten, zu Fäden aus besonders präparirtem Katzendarm (cat-gut). Dasselbe Streben äussert sich in der Wahl des Gemse-, Bock- und Dammhirschleders, welches in feine Streifen geschnitten und zu Fäden gerollt wurde.

Indessen diese so verschiedenartigen animalischen Stoffe erfüllten die auf sie gesetzten Hoffnungen nicht, ja einzelne derselben, wie die Wollfäden, erwiesen sich dem Körper besonders feindlich. So wandte man sich zu den Metallfäden, die *Physik* aus Blei darzustellen rieth, weil dieses Metall weich und vor andern gut vom Körper ertragen werde. *Fränkel* wieder schlug vor, die Fäden aus elastischem Gummi zu bereiten. *Levert* stellte 1829 mit verschiedenem Nähmaterial 21 Versuche an Hunden an, aus denen sich ergab, dass Draht aus Blei, Gold, Silber und Platina in den Körper einheilt; dass gewächste Seide, Fäden aus Gummi elasticum, sowie solche aus einer „Grasart, deren man sich zu Angelschnüren bedient“ (also doch wohl Seegras), abscediren.

Obwohl *Dieffenbach* und noch andere Chirurgen vereinzelt den Bleidraht benutzten, so ruhten doch im Ganzen diese Bestrebungen, bis sie vor einigen Jahrzehnten von Neuem aufgenommen wurden und zu lebhaften Erörterungen führten, an denen sich vorzugsweise *Marion Sims*, *Simpson*, *Verneuil*, *Simon* und *Ollier* betheiligten. Der Eine lobte das Silber, der Andere das Eisen, der Dritte vertheidigte die Seide.

Aus all' dem Für und Wider ging hervor, dass, wenn die Metallfäden wirklich die Wunde weniger reizen, dies nicht

an dem Material liegt, sondern weil sie dünner sind als Seidenfäden; sind diese nur dünn und glatt genug, dann stehen sie jenen nicht nach. Thatsächlich sind die Vorzüge der Metalldrähte den Seidenfäden gegenüber so gering, dass sie kaum in's Gewicht fallen. Dagegen stehen jene der Seide in technischer Beziehung erheblich nach. Ist der Draht nicht gut geglüht, dann bricht er; aber ganz abgesehen davon, ist er im Allgemeinen ungleich schwerer zu handhaben wie die Seide, und so sind denn, in Deutschland wenigstens, Metallfäden hauptsächlich nur bei Entspannungsnähten in Gebrauch, wennschon auch da viele Chirurgen die Seidenfäden vorziehen. Dieselben sind — gut gedreht — glatt, haltbar und nicht dick; sie müssen aus ungefärbter, oder allenfalls aus weisser Seide bestehen, weil diese haltbarer ist und Farbstoffe im Stichcanal nicht zurücklassen kann. Das Wächsen soll den Faden steifer machen, ihn vor dem Eindringen der Wundsecrete schützen und das Knoten erleichtern. Heutzutage wird nur aseptisch gemachte Seide benutzt; dazu tränkt man die Seide mit carbolisirtem Wachs oder begnügt sich mit dem Auskochen der Seide und dem Aufbewahren derselben in zweiprocentiger Carbollösung. *Hueter* hält es sogar für ausreichend, den Faden vor dem Gebrauch in Carbollösung zu legen oder auch nur mit feuchter Carbolwatte abzuwischen. Sehr zweckmässig ist es, die Seide auf ein drehbares Gestell zu wickeln und dieses in einem Gefässe aufzubewahren, welches mit 5% Carbollösung gefüllt und mit einem Glasstöpsel verschlossen ist.

Glatter, haltbarer Zwirn, aus ungefärbtem Leinen, steht der Seide nicht viel nach und kann gelegentlich sehr wohl an Stelle derselben verwendet werden. Unmittelbar vor dem Gebrauche müssen sie, um handlich zu sein, stundenlang in Carbolwasser aufgeweicht werden. Sie sollen alle Vorzüge des Catguts, aber nicht dessen Nachtheile besitzen.

Ein wirklich schätzbares Material ist das Seegras (Silkwormgut, Fil de Florence, Sedali), welches ebenfalls früher schon versucht worden war, neuerdings aber zuerst von *Passavant* wieder in Anwendung gezogen wurde. Aus China importirt, soll es aus dem Spinnorgan der Seidenraupen gewonnen werden; wurde bislang nur zum Angeln gebraucht und kommt in den Handel als kreisförmige Packete, die ungefähr 70 Ctm. Faden enthalten, von denen jedoch nur die mittleren 40 Ctm. brauchbar sind. Der Seegrasfaden ist einem weissen Rosshaar ähnlich und so fest, dass er nur mit grosser Gewalt zerrissen werden kann. Der steife Faden macht das Einführen in das Oehr der *Burow*'schen Nadel gar nicht nöthig, sondern derselbe gleitet ohne Weiteres in der Rinne der eingeführten Nadel durch den ganzen Stichcanal; die Fäden erregen keine Eiterung, selbst wenn sie wochenlang im Stichcanal liegen bleiben. Sie bieten das Angenehme, dass sie selbst bei grosser

Spannung der Wundränder den chirurgischen Knoten überflüssig machen, da sie selbst bei der einfachen Sondendurchschlingung des gewöhnlichen Knotens sich nicht lockern. Gewöhnliche Nadeln sind nicht für Seegrasfäden geeignet, wohl aber die *Burow*'sche und die Hohlnadeln. Trotz warmer Empfehlung durch *Passavant, Burow*, *Bardeleben* und *Müller* hat das Mittel eine allgemeine Verbreitung noch nicht gefunden.

Technik der Naht mit einfacher ungestielter Nadel. Nachdem dieselbe mit dem Faden ausgerüstet ist, fasst man sie mit der rechten Hand, so dass der Daumen auf der concaven, der Zeige- und Mittelfinger auf der convexen Fläche ruht, setzt die Spitze senkrecht auf die Haut der Einstichstelle, treibt sie von aussen nach innen durch die eine, und von innen nach aussen durch die andere Wundlippe. Oft genügt es, die Haut der Einstichstelle mit der linken Hand zu spannen und beim Austritt der Nadelspitze die Haut ihr entgegenzutreiben. In anderen Fällen hält man die Wundränder mit linkem Daumen und Zeigefinger in entsprechender Weise fest; oder man nimmt statt der Finger eine feine Hakenpincette. Bei oberflächlichen Wunden kann man die Ränder mit den Fingern gegen einander drücken und die Nadel gleichzeitig durch beide Lippen führen.

Demaureux in Genf hat für dieses Verfahren besondere Pincetten angegeben, welche, wie die Unterbindungspincetten, mit einem Riegel geschlossen werden, deren seitlich gebogene Arme aber mit einem durchbrochenen Ringe enden. Hat man nun beide Wundlippen gefasst, so stösst man die Nadel in einem Tempo durch; man verfährt also genau so, wie man früher ein Haarseil zu legen oder ein Ohrläppchen zu durchbohren pflegte.

Ist die Nadel mit den Fingern oder einer Pincette wieder zu Tage gefördert und vom Faden gelöst, dann wird dieser unter Kreuzung seiner Enden und gegenseitiger Annäherung der Wundränder zugeknüpft. Die Zahl der Hefte richtet sich nach der Grösse der Wunde, und zwar gilt als Durchschnittsmaass ihres gegenseitigen Abstandes etwa 1—2 Ctm.; jedenfalls müssen die Wundränder auch in Zwischenräumen eng aneinander liegen. Bei grösseren Wunden thut man gut, das erste Heft in die Mitte zu legen, damit eine Verschiebung der Wundränder beim Einlegen der einzelnen Hefte nicht zu Stande kommt. Nach Sachlage des einzelnen Falles kann es zweckmässiger erscheinen, das Zusammenknüpfen der Fäden nicht sofort nach Durchführung jeder einzelnen Nadel, sondern erst nach Einlegung aller erforderlichen Hefte vorzunehmen. Wie dem auch sei, immer hat man darauf zu achten, dass bei der Vereinigung sich nur gleichartige Theile berühren, und man legt deshalb das erste Heft auch gern da an, wo es auf eine vorzugsweise genaue Vereinigung ankommt.

Die Schliessung der Hefte kann geschehen: (Fig. 228) *a* durch den einfachen (Weiber-) Knoten; *b* durch den Schiffer-; *c* durch den chirurgischen Knoten. Die beiden ersten haben das gemeinsam, dass zwei einfache Fadendurchschlingungen übereinander liegen; sie unterscheiden sich dadurch, dass bei dem Weiberknoten die Fäden auf verschiedenen Seiten, bei dem Schifferknoten auf derselben Seite der Schlinge liegen.

Fig. 228.

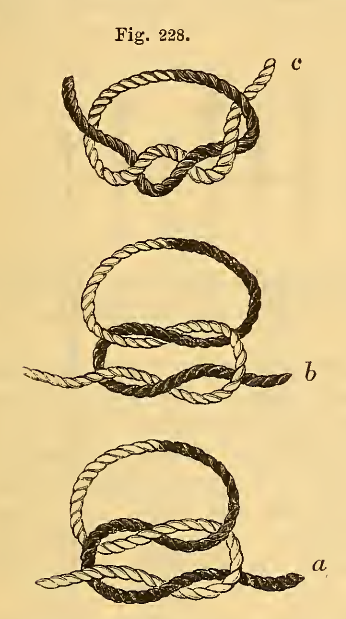
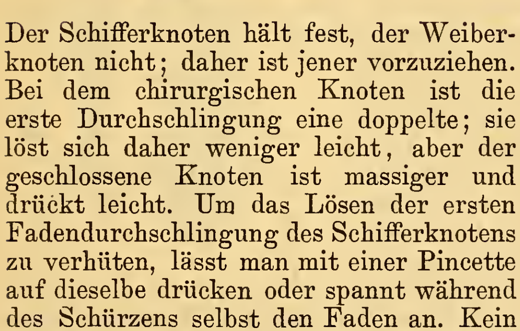


Fig. 229.

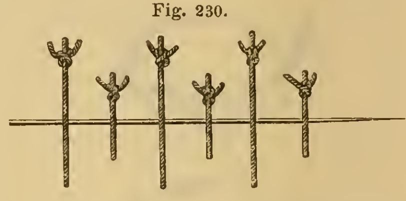


Der Schifferknoten hält fest, der Weiberknoten nicht; daher ist jener vorzuziehen. Bei dem chirurgischen Knoten ist die erste Durchschlingung eine doppelte; sie löst sich daher weniger leicht, aber der geschlossene Knoten ist massiger und drückt leicht. Um das Lösen der ersten Fadendurchschlingung des Schifferknotens zu verhüten, lässt man mit einer Pincette auf dieselbe drücken oder spannt während des Schürzens selbst den Faden an. Kein Knoten darf auf der Wunde selbst liegen; die Fäden werden über demselben kurz abgeschnitten. Feine Metalldrähte werden wie Seidenfäden geknotet oder zusammengedreht, wozu besondere Drahtschnürer von *Sims*, *Thiersch*, *Clasen* (Fig. 229) u. A. erfunden worden sind.

Dünne Wundränder haben eine grosse Neigung, sich nach innen zu stülpen, so dass die Epidermisflächen sich

berühren und die Heilung hindern. Dieser Umstülpung begegnet man am besten dadurch, dass man beim Knoten die Ränder durch eine Pincette aufrichten lässt, oder durch die Benützung einer stark gekrümmten Nadel, so dass Ein- und Ausstichöffnung nahe aneinander liegen und ein genaues Anpassen der Wundränder stattfindet. Da bei weitklaffenden Wunden diese kurzfassenden Hefte eine zu grosse Spannung verursachen und ein Durchschneiden der Gewebe befürchten lassen, so werden sie mit sogenannten Entspannungsnähten vergesellschaftet (Fig. 230), d. h. mit flachgekrümmter Nadel, eingelegten, weit ausgreifenden Heften, deren Ein- und Austritt sehr entfernt von der Wunde liegt, welche grosse Gewebsmassen umfassen und entgegen jenen Heften entspannend wirken. Beide ergänzen sich gegenseitig, indem die einen für sorgfältige Adaptirung der Wundränder, die andere für Entlastung jener Sorge tragen.

Fig. 230.

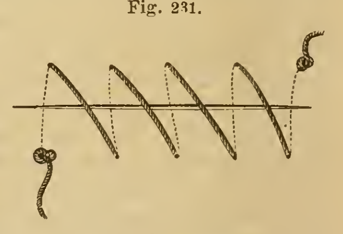


Die gestufte Naht nach *v. Bruns* besteht darin, dass man einzelne Nähte tief, die dazwischenliegenden oberflächlich anlegt.

Sehr tiefe Wunden, welche die Durchführung einer einzigen Nadel durch beide Wundränder unmöglich machen, heftet man mit doppelten Nadeln; man fädelt jedes Ende des Fadens in eine Nadel und sticht von innen nach aussen die eine durch die rechte, die andere durch die linke Wundlippe und knüpft die Fäden wie bei der gewöhnlichen Knopfnaht zusammen.

Das Anlegen einer grossen Zahl von Heften mit einer Nadel und einem einzigen Faden (*Garengeot*), indem man zwischen jedem Ein- und Ausstich eine Fadenschlinge frei lässt und später durchschneidet, reizt ohne Noth die Wunden und gewährt keinerlei Vortheile.

Fig. 231.

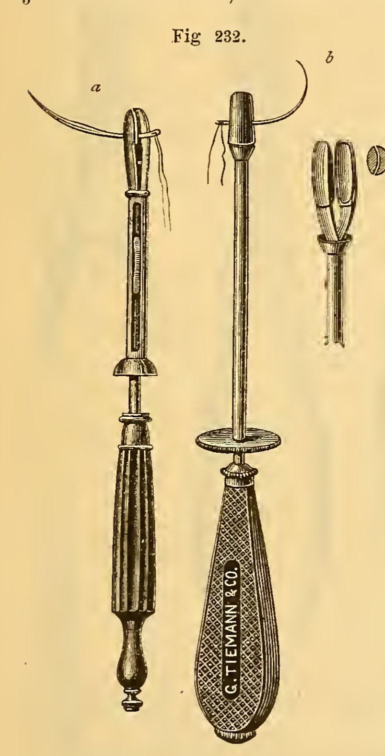


Die Sutura pellionum (Fig. 231) Kürschnernaht, Suture à surjet, welche in vergangenen Jahrhunderten gern zur Blutstillung angewendet wurde, geschicht mit einer Nadel und einem Faden, welche in Spirallinie von einem Mundwinkel zum anderen geführt werden. Man sticht die Nadel von rechts nach links durch beide Wundlippen, führt die Nadel über die Wunde zurück und sticht in richtigem Abstande vom ersten Faden die Nadel wieder von rechts nach links durch. Das wiederholt sich so lange, bis die Nadel links am anderen Wundwinkel angekommen ist. Jedes Fadenende wird durch eine Schleife gesichert.

Die *Dieffenbach*'sche Schnürnaht, Suture en bourse, ist bestimmt zur Schliessung kleiner, mit Substanzverlust verbundener Wunden, Fisteln etc. Man führt durch wiederholtes Ein- und Ausstechen der Nadel (wobei der nächste Einstich immer durch den vorhergehenden Ausstich geschieht) den Faden in gewissem Abstande rings um die Wunde herum, bis er da angekommen ist, von wo er ausging. Beim Anziehen des Fadens runzelt sich die Haut und die Wände des Canals legen sich aneinander.

Für das Heften an Stellen, welche der blossen Hand schwer oder gar nicht zugängig sind, oder auch beim Heften jedweder Wunde, besonders mit krummer Nadel, dienen Nadelhalter, welche die Nadel mit zwei Metallarmen fassen und festhalten. Dieselben gehören wesentlich zwei Systemen an: bei dem einen werden von einander federnde, parallele Stangen durch Vorschieben eines Ringes; bei dem andern zangenartig sich kreuzende Arme durch den Druck der Hand, oder durch mechanische Vorrichtungen geschlossen.

Fig 232.



Zu der ersten Reihe gehört der schon zu Anfang dieses Jahrhunderts gebräuchliche „gewöhnliche Nadelhalter"; an dem hölzernen Griffe sitzen zwei 5 Ctm. lange, halbrunde Stahlstangen, welche, aneinanderliegend, einen Cylinder bilden und am oberen Ende eine Furche zur Aufnahme der Nadel haben. Durch Aufwärtsschieben des Ringes werden die federnden Arme geschlossen und die dazwischen gelegte Nadel festgeklemmt. Diesem sehr ähnlich sind die Instrumente von *Roux* und *Simon* (Fig. 232 *a*).

Eine sehr zweckmässige Aenderung dieses Nadelhalters ist vor Kurzem von *Mathis* angegeben (Fig. 232 *b*): Die Gebisse laufen parallel, die eine Hälfte derselben ist gewölbt, die andere gehöhlt, so dass die gekrümmte Nadel nicht blos von den Kanten der Gebisse, sondern mit der ganzen Fläche derselben gehalten wird.

Zur zweiten Reihe gehört der alte *Bell*'sche Nadelhalter mit zwei zangenartig verbundenen Armen, welche durch eine Feder auseinander getrieben werden und am oberen Ende einen viereckigen Ausschnitt und in den darüber befindlichen

Kanten eine Furche zur Aufnahme der Nadel haben. Handlicher ist der *Dieffenbach*'sche Nadelhalter, welcher einer Zahnzange nachgebildet ist und durch den Druck der Hand geschlossen gehalten wird. Sehr zweckmässig hat *Roser* den Schluss des Instrumentes durch einen Haken bewirkt (Fig. 233 *a*), welcher sich am Ende des einen Griffarmes befindet und in einem Einschnitte des andern Armes eingreift. Löst man den Haken mit dem kleinen Finger der rechten Hand, dann werden die Arme durch eine Feder auseinander getrieben.

Fig. 233 *a*. Fig. 233 *b*.

Neuerdings ist von *Nyrop* ein Nadelhalter beschrieben, bei welchem das Schliessen automatisch vermöge einer Spiralfeder geschieht, in dem Augenblicke, in welchem die Arme zusammengedrückt werden; das Oeffnen geschieht durch Vorschieben eines Knopfes. Der Mechanismus ist einfach und das Instrument liegt bei passender Grösse gut in der Hand.

Das ebenfalls automatisch schliessende Instrument *Collin*'s (Fig. 233 *b*) wird geöffnet durch Vorwärtsschieben eines auf der äusseren Fläche des Griffes befindlichen Knopfes, welcher mittelst eines Winkelhebels die zwischen den beiden Griffen liegende Feder lüftet.

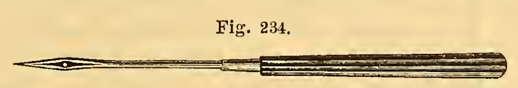
Der *Küster*'sche „Schwan" ist ein für Höhlennähte bestimmter Nadelhalter mit doppelter Krümmung, während bei dem von *Hagedorn* angegebenen Instrumente die Gebisse, wie bei den unteren Wurzelzangen, rechtwinklig über die Fläche gebogen sind.

Das Festliegen der Nadel sucht man dadurch zu erreichen, dass man die Innenfläche der Arme mit Rinnen zur Aufnahme passender Nadeln versieht; oder dadurch, dass man die Arme auskleidet mit einer weichen Einlage, welche gestattet, dass sich jede einzelne Nadel in dieselbe einbettet.

Unter dem hiezu gebräuchlichen Material: Blei, Kupfer, Zink, Lindenholz, verdient das Kupfer den Vorzug. Die Einlage muss stets rechtzeitig erneuert werden.

Eine Vereinigung von Halter und Nadel zu einem einzigen Ganzen bilden die gestielten Nadeln, welche theils nur zur Anwendung in Körperhöhlen, theils zur Anlegung jeder beliebigen Knopfnaht bestimmt sind. Sie unterscheiden sich von der gewöhnlichen Nadel dadurch, dass sie das Oehr dicht unter der Spitze haben und an einem Stiel, beweglich oder unbeweglich, befestigt sind. Die alte *Blasius*'sche Nadel war wie ein Arterienhaken gestaltet und wie ein Bistourie mit

Fig. 234.



einem Heft versehen. *Hager*'s Nadel war mit einer Schraube an einem Griff befestigt, so dass man nach Belieben eine gerade oder krumme einsetzen konnte. Die von *Burow* angegebene Nadel (Fig. 234) ist hergestellt aus Nadeln der Singer'schen Nähmaschinen; sie hat einen Stiel nach Art der Staarnadeln und ihre Spitze ist lanzenförmig. Soll die Nadel gebogen werden, dann muss die Concavität nach der gerinnten Fläche hin liegen.

Fig. 235.

1 2

Abweichend von diesen sind jene Nadeln, welche, einem Troicart ähnlich, hohl sind, das Oehr in Gestalt eines seitlichen Ausschnittes und im Innern einen Draht tragen, welcher zum Fassen der Schlinge oben hakenförmig gebogen ist. Hierher gehört eine Nadel von *Bruns* (Fig. 235), deren Construction aus nebenstehender Zeichnung leicht ersichtlich ist. Eine dünnwandige, $1^1/_2$ Mm. dicke, 7 Ctm. lange Röhre aus Stahl läuft vorn in eine solide, lanzenförmige Spitze aus und ist mit ihrem hinteren, offenen Ende in einen hölzernen Handgriff eingefügt. In dieser Stahlröhre nun läuft ein dünner Stahldraht, welcher oben federnd mit einem feinen Häkchen endet und in der Coulisse des Handgriffes mittelst eines Knopfes in einer Strecke von 5—6 Mm. vor- und rückwärts geschoben werden kann. Zur Reinigung dieser Nadel bringt man an Stelle der Nähseide einen Faden dicken Dochtgarns unter das Häkchen und zieht dieses durch die ganze Länge der Röhre hindurch nach hinten und aus der Oeffnung in dem Handgriffe hervor. Dazu ist es nöthig, das Knöpfchen auf dem Handgriffe aus dem unteren Ende der Spaltöffnung hervorzuheben.

Die *de Roubaix*'sche Nadel (Fig. 236), welche von ihrem Erfinder ausserordentlich gelobt wird, besteht aus einer Hohlnadel

mit abgeschrägter Spitze, in deren Innern ein angelförmiger, federnder Draht vor- und zurückgeschoben werden kann. Zur Aufnahme der Fadenschlinge wird der kleine, am Mittelstück befindliche Knopf vorgeschoben und nach Aufnahme derselben zurückgezogen. Der Widerhaken ist völlig verdeckt, so dass das Instrument den Geweben eine gleichförmige, rundliche Spitze darbietet, welche ohne Schwierigkeit den Stichcanal passirt.

Fig. 236.

Bei allen diesen Nadeln wird der Faden als Schlinge, d. h. doppelt durch den Stichcanal gezogen; dies verhindert eine Modification der *v. Bruns*'schen Nadel, bei welcher durch eine zweiarmige, federnde Zwinge nur ein Fadenende gefasst und durchgezogen werden kann.

Eigenthümlich ist *Hueter*'s „Pincette für Alles"; sie hat die Gestalt eines Arterienhakens und hält den Faden durch Schluss der sich kreuzenden, federnden Arme fest. Das Instrument kann ausserdem als scharfer Haken und als Arterienpincette benutzt werden; daher der Name.

Der Gebrauch der Nadeln ergiebt sich aus ihrer Construction. In der Regel wird nach der Durchbohrung beider Wundränder der Faden in das Oehr der Nadel eingefädelt, beziehungsweise mit dem federnden Häkchen oder der Zwinge gefasst, die Nadel zurückgezogen und der Faden geknotet.

Behufs der Entfernung des Fadens duchschneidet man die Schlinge mit einer Scheere dicht über der Stichöffnung an der Seite, an welcher der Knoten nicht liegt, fasst diesen mit der Pincette und zieht in der Richtung zur Wundlinie hin den Faden aus. Die Schlinge muss dicht über der Stichöffnung durchschnitten werden, damit nicht ein Theil des freiliegenden, beschmutzten Fadens durch den Stichcanal gezogen werden muss. Beim Catgut löst sich das ausserhalb des Körpers liegende Stück des Fadens von selbst.

Bezüglich der Zeit der Entfernung lassen sich bestimmte, für alle Fälle giltige Regeln nicht geben; denn während man hier, unbeschadet des Erfolges, die Hefte schon am zweiten Tag entfernen kann, wird man dort gut thun, sie bis zum dritten und vierten Tage, ja selbst noch länger liegen zu lassen.

II. Die umschlungene oder umwundene Naht, Sutura circumvoluta, circumflexa, Suture entortillée, ist die blutige Vereinigung mit Hilfe einer durch die Wundränder gelegten Metallnadel und eines um diese geschlungenen Fadens. Lange Zeit hindurch, von *Parè* an, wurde diese Naht aus-

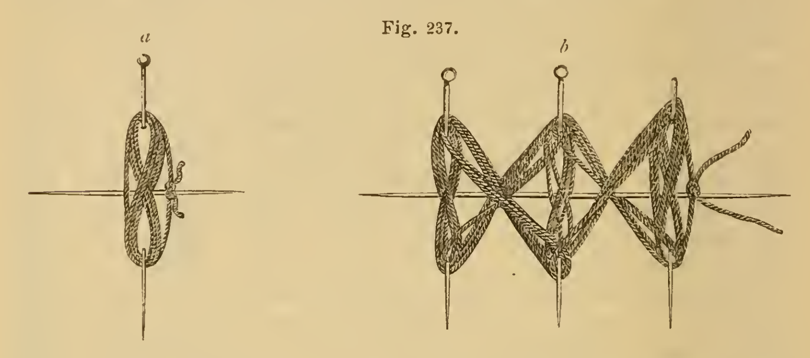
schliesslich bei der Hasenschartenoperation — daher auch S. labii leporini — und später überall da angewandt, wo man eine möglichst genaue Vereinigung der Wundränder und eine feine, nicht entstellende Narbe beabsichtigt. Gegenwärtig findet sie sehr wenig Verwendung, so bei einigen plastischen Operationen an Stellen mit schlaffer, lax angehefteter Haut, um derselben gleichzeitig eine Stütze zu geben, und wenn ein besonders starker Druck auf die Gewebe beabsichtigt wird.

Der Apparat besteht auch hier wesentlich aus Nadel und Faden, wozu sich noch eine Pflasterscheere zum Abkneifen der Nadelenden oder eine eigens hierzu bestimmte Zange gesellt. Die Nadeln sind von Silber, oder, was das Gewöhnliche ist, aus Messingdraht von verschiedener Länge und Dicke, vorn spitz und hinten geknöpft. Die von *Dieffenbach* eingeführten Carlsbader-Insectennadeln haben eine breite, lanzenförmige Spitze und sind sehr dünn. Beim Gebrauche muss man darauf sehen, dass die Spitze scharf und glatt ist. Zur Umschlingung braucht man entweder einen sehr langen Faden, oder so viele einzelne, circa 30 Ctm. lange Fäden als man Nadeln einlegen will.

Technik der umschlungenen Naht. An Körperstellen mit dünner, verschiebbarer Haut nimmt man beide Wundränder zwischen die Finger, hebt sie wie zu einer Falte etwas empor und stösst die Nadel in einem Tempo durch beide Wundränder. Ist das nicht möglich, so durchsticht man erst die eine Wundlippe und dann die andere. Haben dieselben, wie bei durchdringenden Wunden der Lippe und Wange, zwei freie Flächen, dann nimmt man die nach rechts gelegene Wundlippe zwischen linken Daumen und Zeigefinger, fasst die Nadel mit rechtem Daumen und Mittelfinger, den Zeigefinger auf dem Kopf der Nadel, und führt dieselbe erst durch die eine und dann in entsprechender Weise durch die andere Wundlippe, so dass Aus- und Einstichsöffnung gleichen Abstand vom Wundrande halten, dass die Nadel rechtwinklig zur Längsachse und ihre Mitte gerade in der Wundspalte liegt. Ist die erste Nadel placirt, so legt man provisorisch einen Faden um dieselbe, dessen Enden von einem Gehilfen gehalten werden und lässt in Abständen von 0·5—1 oder 2 Cm. der ersten so viele Nadeln folgen, als zum völligen Verschluss der Wunde erforderlich sind. Ist das geschehen, dann lässt man durch einen Gehilfen die Wundränder aneinander halten und legt nach Entfernung der vorläufigen die endgiltigen Fäden an: man bringt die Mitte des Fadens an der ersten Nadel quer über die Wunde, führt denselben mehrmals kreisförmig unter den Enden der Nadel herum, kreuzt die Fadenenden dann über der Nadel und führt sie derartig unter und über die Nadel, dass sie eine ∞ förmige Schleife beschreiben (Fig. 237 *a*), knüpft sie durch einen Knoten zusammen und schneidet sie kurz über demselben

ab. Liegen die Wundränder nicht genau aneinander, dann müssen sie mit Hilfe einer Pincette in die richtige Lage gebracht werden. Ist jede Nadel in derselben Weise umwickelt, dann kneift man die Spitzen und Köpfe der Nadeln nahe an der Fadenumschlingung ab und schiebt zum Schutze der Haut kleine Heftpflasterrollen oder Streifen unter die Nadelenden. Das Insultiren der Haut kann man auch dadurch verhüten, dass man bei leichtem Druck auf die Fadentouren durch gleichzeitiges Erheben der Enden der Nadel dieser eine mit der Concavität nach oben gerichtete Krümmung giebt.

Fig. 237.



Die Umschlingungen können auch in der Weise geschehen, dass dieselben nicht an jeder einzelnen Nadel mit einem kurzen Faden, sondern mit einem einzigen langen Faden an allen Nadeln hintereinander und ohne Unterbrechung ausgeführt werden (Fig. 237 *b*). Dabei wird zwischen je zwei Nadeln eine Xförmige Kreuzung gebildet, welche dazu bestimmt ist, in diesen Lücken einen vereinigenden Druck auszuüben. Indessen hat diese Art der Umschlingung den Nachtheil, dass man einzelne Nadeln ohne Lockerung der übrigen nicht wohl herausnehmen kann; der beabsichtigte Zweck aber lässt sich besser durch oberflächliche, zwischen den Nadeln angelegte Knopfnähte erreichen.

Zur Entfernung der Nadeln, welche vom vierten Tage ab zu geschehen hat, reinigt man ihre vorstehenden Enden von etwaigen Krusten, betupft das Spitzenende mit Oel, stützt die Wundränder mit linkem Daumen und Zeigefinger und zieht die Nadel mittelst einer Pincette oder Kornzange unter leichten Drehbewegungen heraus. Sitzen die Fadenschlingen lose auf, so nimmt man sie weg, sind sie fest angeklebt, so entfernt man sie nicht, da sie ohnehin einen gewissen Halt bieten, sondern lässt sie sitzen, bis sie von selbst abfallen.

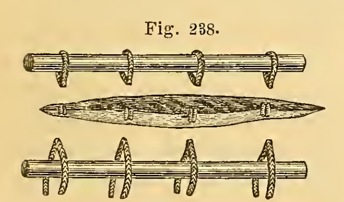
Verursachen bei grosser Schwellung der Weichtheile die starren, unnachgiebigen Nadeln erhebliche Spannung, dann kann man gezwungen sein, die Nadeln vor genügend fester Vereinigung der Wundränder herauszunehmen. Dies zu verhüten, hat man vorgeschlagen, die Umschlingungen der Nadeln

nicht mit Zwirn oder Seide, sondern mit elastischem Faden (Kautschuk) zu machen *(Jamain)*.

Die älteren Chirurgen benutzten sehr verschieden gestaltete und eingerichtete Nadeln. *Lafaye's* Nadel trug in ihrem hohlen Körper einen kleinen Stift, welcher in dem Stichcanale liegen blieb, während die Nadel selbst herausgenommen wurde. Aehnlich war *Knauer's* Nadel. Andere, wie *Brambilla* und *Rudtorffer*, richteten die Nadeln so ein, dass sie aus einem Stäbchen und der Spitze bestanden, welche je nach Bedürfniss abgenommen oder aufgesetzt werden konnte. *Mayer* bedient sich besonderer Stifte, die mit aufgesetzter Spitze durchgestossen wurden; nach Abnahme der Spitze wurden ein Paar Hülsen auf die Stäbe gesetzt, gegen die Wundränder vorgeschoben und mit Fäden gegen einander geschoben. Letzterem Verfahren analog ist die moderne Suture à plaques laterales. Statt der Hülsen wird an beiden Enden der Nadel ein Korkstück angebracht und beide so weit gegen einander geschoben, bis die Wunde sich schliesst; darauf werden beide Enden der Nadel nach aufwärts gebogen, um die Korkstücke festzustellen. *Neugebauer* hat für die Darmnaht Nadeln mit stellbaren Knöpfen angegeben, welche sich je nach der Grösse der Spannung verschieben lassen.

III. Die Zapfennaht (Fig. 238), Sutura clavata s. pinnata, Suture enchevillée, von *Guy* zuerst beschrieben, von *Dionis* verworfen, von *Bell* und Anderen wieder empfohlen, erstrebt die Vereinigung der Wundränder mit Hilfe kleiner Stäbchen oder Cylinder. Wie bei der Knopfnaht führt man mit einer gewöhnlichen Heftnadel eine Fadenschlinge durch beide Wundränder hindurch und wiederholt das so oft, als es nöthig erscheint. Die Schlingen liegen alle auf der einen, die Fadenenden alle auf der anderen Seite der Wunde. Darauf schiebt man einen kleinen Holzcylinder, eine Federspule, ein Heftpflasterröllchen, ein Stück biegsamen Catheters oder dem Aehnliches durch sämmtliche Schlingen, und durch Ziehen an den Fadenenden fest gegen die eine Wundlippe, legt einen zweiten Cylinder zwischen die feinen Enden der Fäden und drängt durch Verknüpfen derselben den zweiten Cylinder so weit vor, dass die Wunde geschlossen ist.

Fig. 238.

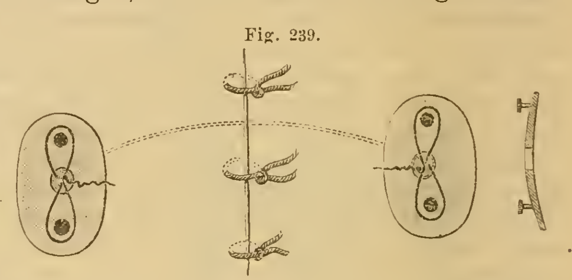


Die Zapfennaht soll einen möglichst gleich vertheilten, auch in die Tiefe wirkenden Druck auf die Wundflächen ausüben, verursacht aber nach dem Zeugniss bewährter Chirurgen in der Regel einen heftigen, mechanischen Reiz, in Folge dessen Schmerz, Entzündung und Eiterung. Neuerdings wird das Verfahren in Verbindung mit der Knopfnaht von *Köberlé* und *Olshausen* bei der Bauchnaht nach der Ovariotomie angewandt.

IV. Im Sinne einer Entspannungsnaht, ähnlich wie die vorige, wirkt die Plattennaht (Fig. 239), welche namentlich von *Lister* empfohlen wurde. Man führt einen Silberdraht in weitem Abstande (2—4 Cm.) von der Wundspalte ein und aus. befestigt an jedem Ende desselben eine kleine Platte, während man gleichzeitig die Wundränder aneinander bringt. Die durch den Druck der Platten zusammengefügten Wundränder werden nun mit Hilfe gewöhnlicher Knopfnähte geschlossen.

Es handelt sich also darum, unter Freilassung der Wundränder einen gleichmässigen, dauernden und leicht regulirbaren Druck hervorzubringen. Das leistet thatsächlich die Plattennaht, auch wird dieselbe gut ertragen, wenn schon nach längerer Zeit die Platten Decubitus bewirken. Schwierig ist die von *Lister* angegebene Befestigung durch Umschlingung des Drahtes um die Platte im kleinen Durchmesser derselben. Diese Befestigung bequemer zu machen, hat *Ogilvie Will* die Platten mit zwei kleinen Knöpfen versehen, um welche der Faden in ∞-Touren geschlungen wird.

Fig. 239.



Die Perlnaht unterscheidet sich von den vorigen dadurch, dass an Stelle der Zapfen oder Platten, Glas- oder Metallperlen genommen werden. Die erste Perle wird mittelst wiederholten Durchziehens des Drahtfadens an demselben befestigt, der Draht durch die Wundlippen geführt, die zweite Perle auf das freie Ende Drahtes gesteckt und durch Aufwickeln desselben über einen kleinen viereckigen Stab befestigt.

An die unblutige und blutige Naht reiht sich an, gleichsam als ein Mittelding zwischen beiden, die Vereinigung der Wundränder durch Haken und Klammern. Das Verfahren ist ebenfalls alt. „Man braucht auch unterweilen — heisst es bei *Ryff* — kleine Häklein, welche sich den Tuchscheererhäklein vergleichen, die werden mit ihren scharfen Häklein zu beiden Seiten in die Lefzen der Wunden geschlagen, dieselben beieinander zu behalten; deren hat man kleine und grosse, wie sie hernach verzeichnet stehen. Bl. IX."

Den schon im Mittelalter von den Arabern als Wundvereinigungsmittel benutzten Greifzangen gewisser Insecten sollen *Vidal's* Serres fines (Fig. 240 *a*) nachgebildet sein. Es sind das kleine, gerade, aus Draht gebildete Zangen, welche mit ihren gegeneinander federnden Armen die Wundränder zusammenhalten. Sie reiten auf der Hautfalte, welche die Wunde trägt, wie die Klammer auf der Waschleine, und machen daher

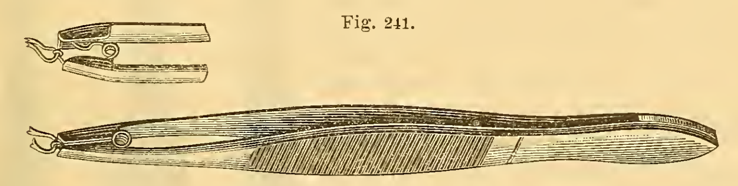
eine Bedeckung der Wunde unmöglich. Sie gerathen leicht in Bewegung und belästigen dadurch die Wundränder. *Charrière* gab deshalb dem Instrumentchen an der Kreuzungsstelle der Arme eine Knickung (Fig. 240 *b*), so dass das untere, greifende Ende rechtwinklig zu dem oberen stand. Man applicirt dieselben so, dass die aufrecht stehenden, unteren Enden alle nach der einen, die oberen, wagrecht stehenden alle nach der anderen Seite hinschauen. Dabei stützt sich der wagrechte Theil des folgenden immer auf den senkrechten des vorhergehenden, so dass sie die Wunde in ihrer ganzen Länge überbrücken.

Fig. 240.

a *b*

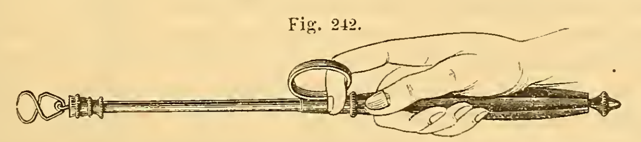
Reverdin in Genf benützt nach der Circumcision statt der Nähte die Serres fines und bedient sich bei Anwendung derselben einer besonderen Serres fines-Pincette, deren breite Enden an einer Seite einen nach innen aufgeworfenen Rand haben, um das Entweichen der kleinen Instrumente zu verhindern (Fig. 241.)

Fig. 241.



In jüngster Zeit vereinfachte *Tiemann* die Serres fines und liess die Zangenenden nicht mehr wie bisher in breite Klauen, sondern in scharfe Spitzen auslaufen. Sie greifen also, wie die alten Haken, stechend in die Haut ein und haben dadurch mehr Halt als die *Vidal*'schen Klammern. Zur bequemeren Handhabung der feinen Instrumentchen dient ein eigener Schiebehaken (Fig. 242). Wenngleich diese *Tiemann*'schen Klammern

Fig. 242.



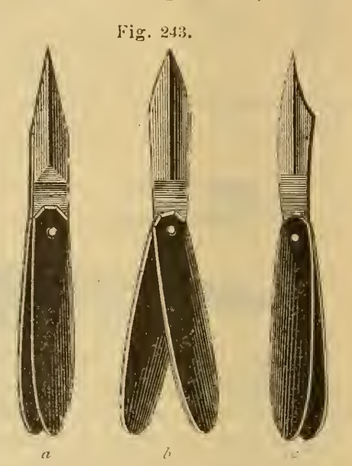
entschieden brauchbarer sind als ihre Vorläufer, so haben doch auch sie nur einen geringen praktischen Werth.

Punction.

Die P u n c t i o n ist eine kunstgemässe Eröffnung von Höhlen, oder allgemein gefasst, die Trennung weicher Theile durch Stich zum Zwecke der Entleerung von Flüssigkeiten. Die Operation geschieht erstens mit dem Messer oder der Lancette, zweitens mit dem Troicar.

Die Lancette besteht aus der Klinge und der Schale. Die Klinge ist 4—6 Ctm. lang, zart, zweischneidig, gut polirt und von wechselnder Breite; der untere Theil der Klinge ist stumpf und nicht polirt, an seinem unteren Ende befindet sich ein Stift oder Niet zur Befestigung der Schalen. Letztere sind aus Horn oder Schildplatt, sie überragen nach allen Seiten hin schützend die Klinge und sind mit derselben beweglich verbunden. Je nach der Form des Spitzentheiles der Klinge unterscheidet man vorzugsweise eine haferkornförmige Lancette mit langgestreckter, schlanker Spitze (Fig. 243 *a*); eine gerstenkornförmige mit kurzer, rasch sich verjüngernder Spitze (Fig. 243 *b*); eine säbelförmige oder Abscesslancette mit einer etwas grösseren Klinge, deren eine Schneide convex, deren andere leicht concav ausgeschweift ist (Fig. 243 *c*).

Fig. 243.



Bei der Punction stellt man die Schalen rechtwinklig zur Klinge, nimmt diese zwischen mässig flectirten Daumen und Zeigefinger der rechten Hand derart, dass die Spitze etwa so weit hervorragt, als man sie einstossen will, spannt mit linkem Daumen und Zeigefinger die Haut über der Einstichstelle setzt die Spitze der Klinge auf, führt sie unter Streckung von Daumen und Zeigefinger senkrecht ein und zieht sie ebenso wieder aus.

Die ehemals so beliebten Lancetten sind allmälig mehr und mehr ausser Gebrauch gekommen, so dass für dieselben eigentlich nur noch der Aderlass und das Impfen übrig geblieben sind. Bei der Eröffnung von Höhlen zur Entleerung der in denselben angesammelten Flüssigkeiten können sie sehr wohl durch ein spitzes Scalpell ersetzt werden, und verfährt man dabei in analoger Weise. Man fasst die Klinge wie eine Schreibfeder oder wie eine Lancette und senkt die Spitze senkrecht bis zur erforderlichen Tiefe ein. Erfolgt der Austritt der Flüssigkeit in ungenügender Weise oder gar nicht, dann schiebt man eine Hohlsonde in die Wunde, legt sie in einen der Wundwinkel oder drängt die Wundränder ein wenig auseinander. Erscheint die Wunde zu klein, so erweitert man dieselbe bei Herausnahme des Messers durch Heben der Spitze oder unter Leitung der Hohlsonde.

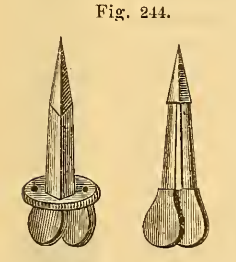
Um das Eindringen der Luft durch die Stichöffnung zu verhüten, dient die schon von *Boyer* ausgeübte, sogenannte subcutane Punction: man sticht das Instrument nicht ohne Weiteres senkrecht in die zu eröffnende Höhle, sondern nach vorhergegangener Verschiebung der Haut. Dadurch erreicht man,

dass nach Herausnahme des Instrumentes, durch Zurückkehren der Haut in ihre frühere Lage, die äussere Wunde und die der tieferliegenden Gewebsschichten sich nicht decken und dass somit die Luft den Weg verlegt findet.

Offenbar reichte an sich das Messer zur Ausführung einer derartigen Operation vollkommen aus: indessen in den meisten Fällen bedurfte man zum Ableiten der Flüssigkeiten einer Röhre, und zwar vorwiegend da, wo durch Verschiebung der einzelnen durchtrennten Gewebsschichten eine Verengerung oder selbst ein völliger Verschluss der Stichöffnung eintrat. In diesen Fällen aber bot gerade das nachträgliche Einführen einer Röhre die meisten Schwierigkeiten. Diesen Uebelstand hatte man viele Jahrhunderte auf die Weise zu umgehen gesucht; dass man die Eröffnung der Körperhöhlen nicht mit dem Messer, sondern mit dem Cauterium actuale oder potentiale bewirkte und dadurch runde, wie mit dem Locheisen ausgeschlagene Oeffnungen erhielt, welche die Einführung einer Canüle leicht gestatteten. Als man dann später anfing, allgemein in der Chirurgie dem Messer vor dem Cauterium den Vorzug zu geben, kam es darauf an, ein Instrument zu erfinden, welches gleichzeitig mit dem Einstich die Einführung einer Röhre ermöglichte — und dieses ist der Troicar. Er ist das eigentliche Instrument für die Paracentese der Höhlen und mit der Geschichte dieser Operation auf das Engste verbunden. Er besteht im Wesentlichsten aus dem Stachel und der Röhre; als sein Erfinder wird *Sanctorius* (1626) angesehen, wennschon die Araber bereits ein ähnliches Instrument gehabt haben sollen.

Der Stachel dieses Troicars, acus Sanctorii pungens et trina acie secans (Scultetus, T. XIV) (Fig. 244), war gespalten; er bildete zwei federnde Arme, welche sich vorn zu einer vierkantigen Spitze vereinigten, hinten in zwei kleine, herzförmige Platten endeten und in die Canüle eingeführt, sich fest gegen die Wände derselben anstemmten. Diese glückliche Erfindung nun hat nachmals im Laufe der Jahrhunderte eine so grosse Zahl guter und schlechter Aenderungen erfahren, wie kaum ein anderes Instrument in der gesammten Chirurgie. Die berühmtesten Namen älterer und neuer Chirurgen knüpfen sich an dieses kleine Instrument. Das Festhalten des Stilets in der Canüle, welches *Sanctorius* durch die federnden Arme des ersteren erreicht hatte, bewirkte man später durch federnde Röhren und stellte den Stachel aus einem Stabe dar. Die Spitze desselben war vierkantig, dreikantig, conisch oder platt, lancettförmig, zweischneidig. Die Röhre war einfach oder doppelt gespalten, rund oder platt, an ihrem unteren Ende trug sie einen tellerförmigen Rand oder halbrinnenartigen Ansatz, letzteren zu dem Zwecke, um die austretende Flüssigkeit nicht am Körper herabrinnen zu lassen. Damit die Flüssigkeit schon ausfliessen

Fig. 244.



könne, während der Stachel sich noch in der Röhre befindet, versah man jenen mit Längsfurchen, diese mit gegenüberliegenden, seitlichen Oeffnungen, oder man machte den Stachel unterhalb der Spitze so dünn, dass er die Röhre nicht ausfüllte. *Graefe* schob, ähnlich wie *Mazotti* gethan, nach Herausnahme des Stachels eine zweite, unten geschlossene Röhre ein, welche den Abfluss nur durch seitliche Oeffnungen gestattete. Die Röhren waren allgemein an ihrem oberen Ende kurz gespalten, so dass sie durch ihre Elasticität den Stachel unterhalb des kolbenartig verdickten Spitzenantheils fest umschlossen. Biegsame Röhren stellte *Flurant* aus gewundenem Silberdraht, *Pickel* aus Resina elastica dar.

In der Voraussetzung, dass die dreikantige Spitze die Gewebe mehr auseinander drängt als durchschneidet, wählten die älteren Chirurgen dieselbe für die Fälle, in denen eine Verletzung grösserer Blutgefässe zu befürchten und der Eintritt der Luft gefahrbringend erschien, d. h. bei allen grösseren Körperhöhlen. Bei der Hydrocele dagegen, wo die Verletzung grösserer Gefässe nicht zu befürchten, der Eintritt der Luft aber zur Beförderung einer adhäsiven Entzündung erwünscht war, gaben sie dem *Andrée*'schen zweischneidigen Troicar der Vorzug, welcher jetzt nahezu ausser Gebrauch gekommen ist.

Der Stachel des heutigen Troicars ist gleichmässig dick, rund und dreikantig zugespitzt (Fig. 245). Sein unteres Ende ist unbeweglich in den hölzernen, birnförmigen Griff eingefügt, oder so mit einer Schraube in demselben befestigt, dass er herausgenommen, nach dem Gebrauche umgewendet und statt des stumpfen Endes die Spitze eingefügt werden kann. Aeltere Schutzvorrichtungen bestanden in Hülsen oder Kappen aus Elfenbein oder Holz, welche man über den Stachel stülpte. *Charrière* hat die Canüle mit trichterförmigem Ansatz so eingerichtet, dass man beim Nichtgebrauch des Instrumentes den Trichter zum Schutze der Spitze auf das obere Ende der Canüle setzt. Die letztere ist auf eine kurze Strecke gespalten oder nicht gespalten, jedenfalls aber so eingerichtet, dass ihr oberes Ende sich mit seinem ganzen Umfange fest an den Stachel unterhalb des Spitzentheiles anlegt. Dieser Anschluss muss ein möglichst vollkommener sein, damit der obere Canülenrand beim Einstossen des Instrumentes kein Hinderniss abgiebt. Das hintere Ende der Canüle ist verschieden gestaltet. Sei es, dass man dieselbe bequem am Körper befestigen, die Injectionsspritze leicht einsetzen oder das Herabfliessen der Flüssigkeit am Körper verhindern wollte, hat man die Canüle ausgerüstet mit einer flügel- oder tellerförmigen, an beiden Seiten auch wohl mit Oeffnungen versehenen Platte; mit einer trichterförmigen Erweiterung, mit einem halbrinnen- oder löffelförmigen Ansatz.

Fig. 245.

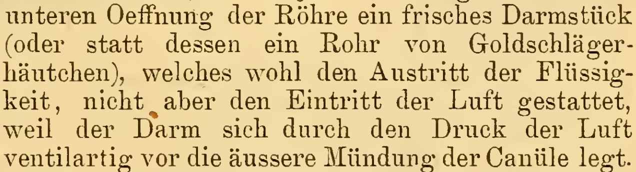
Je nach dem speciellen Zwecke ist der Troicar kurz oder

lang, gerade oder gekrümmt und sein Durchmesser wechselnd von wenigen Millimetern bis fast zu einem Centimeter. Im Allgemeinen bedient man sich der Instrumente von mittlerer Stärke (4—5 Mm.), d. h. die Röhre muss so weit sein, dass sie den fast in jeder pathologischen Flüssigkeitsansammlung enthaltenen Gerinnseln oder Bröckeln den Durchtritt gestattet. Es ist das um so wichtiger, da derartige Rückstände gerade am meisten zum Fortbestehen der Erkrankung beitragen.

Die Furcht vor dem Eindringen der Luft in die zu eröffnende Höhle bewirkte, dass man lange Zeit sich mit der Erfindung geeigneter Schutzmassregeln abmühte.

Das einfache Absperren der Canüle durch einen Hahn gewährte keine genügende Sicherheit und man musste daher andere Massnahmen versuchen. *Reybard* befestigte über der unteren Oeffnung der Röhre ein frisches Darmstück (oder statt dessen ein Rohr von Goldschlägerhäutchen), welches wohl den Austritt der Flüssigkeit, nicht aber den Eintritt der Luft gestattet, weil der Darm sich durch den Druck der Luft ventilartig vor die äussere Mündung der Canüle legt.

Fig. 246.



Der *Schuh*'sche Troicar besteht: 1. aus einem gewöhnlichen Troicar mit rechtwinkliger Griffplatte und einem Schliesshahn; 2. aus dem Trog. Nach dem Einstossen des Instrumentes zieht man den Stachel heraus, schliesst die Canüle, setzt den Trog an und öffnet nun die Canüle. Da die Einflussöffnung des Troges niedriger liegt als die Ausflussöffnung, so muss der Trog weit über die Einflussöffnung hinaus gefüllt sein, ehe die Flüssigkeit sich nach aussen ergiesst. Zur grösseren Sicherheit ist die Einflussöffnung innerhalb des Troges noch durch ein Lederventil vor dem Eintritt der Luft geschützt.

Die wichtigste Aenderung nach dieser Richtung hin war jedoch die, den Troicar nach Analogie der Saugspritze mit einem seitlichen Abflussrohr zu verbinden *(Thompson, Fergusson)* (Fig. 246). Durch Zurückziehen des Stachels wird die Flüssigkeit angesogen und fliesst aus dem seitlichen Rohr ab, während der Stachel das untere Ende der Canüle luftdicht schliesst. Vom seitlichen Rohr führt ein elastischer Schlauch in ein Gefäss mit Wasser, so dass die Mündung desselben unter dem Wasserspiegel sich befindet.

Das, was *Schuh* durch seinen complicirten Apparat bezweckte, erreicht *Hueter* unter Berücksichtigung der hydrostatischen Gesetze dadurch, dass er bei jeder Punction die Ausflussöffnung der Troicarcanüle während der ganzen Dauer des Ausflusses stets um ein Weniges höher stehen lässt als

die Einflussöffnung. Die in der Röhre enthaltene Flüssigkeitssäule verhindert den Eintritt der Luft (Fig. 247).

Technik der Punction im Allgemeinen. Der Operateur umfasst den Griff des Instrumentes mit voller Hand, so dass derselbe zwischen Daumen- und Kleinfingerballen ruht (Fig. 248), setzt den Zeigefinger derart auf die Canüle, dass der Spitzentheil so weit hervorragt, als er eingestossen werden

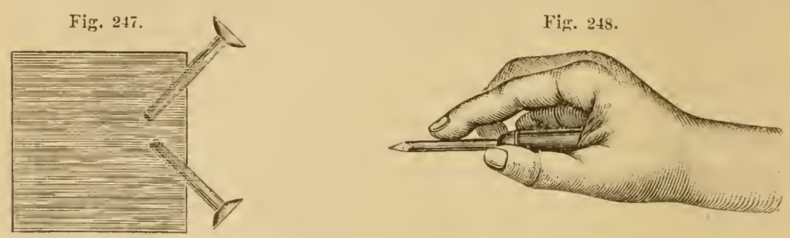


Fig. 247. Fig. 248.

soll, eine Vorsichtsmassregel, die bei der Kraft, mit welcher der Einstich oft geschehen muss, unerlässlich ist. Mit der linken Hand spannt er in geeigneter Weise die Haut an der Einstichstelle glatt aus und treibt mit kräftigem Stoss die Spitze des Troicars durch die Weichtheile hindurch. Behufs der „subcutanen" Punction erhebt man da, wo es thunlich ist, die Haut zur Falte und sticht an der Basis derselben ein.

Sobald die Spitze des Instrumentes in die Höhle eingedrungen ist, was sich durch das Schwinden des Widerstandes bemerklich macht, stellt die Linke mit Daumen und Zeigefinger die Canüle fest, während die Rechte den Stachel herausnimmt. Zieht sich mit zunehmender Entleerung der Flüssigkeit die Wandung der Höhle zurück, so muss man dementsprechend einen stetigen Druck auf den Pavillon der Canüle ausüben. Stockt der Ausfluss, so kann das dadurch bedingt sein, dass die innere Wand der Höhle sich vor die obere Mündung der Röhre gelegt hat, oder dass das Lumen derselben durch Gerinnsel fest verstopft ist. Durch vorsichtige Lageveränderung der Canüle oder durch Einführen einer geknüpften Sonde oder der Docke (eines abgerundeten Metallstabes, welcher genau in die Canüle hineinpasst und doppelt so lang ist als diese) wird man sich bemühen, Abhilfe zu schaffen.

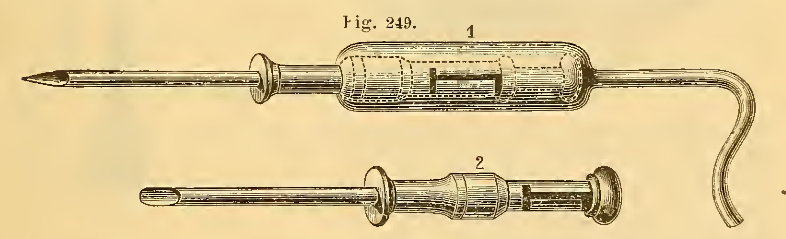
Da man früher sehr gewöhnlich die Canüle als Fremdkörper wirken liess, um eine reactive Entzündung und in Folge derselben eine Verlöthung der Höhlenwände herbeizuführen, so musste die Röhre längere Zeit liegen bleiben. Man befestigte dieselbe daher mit Bändern, welche durch Oeffnungen oder Ringe der am unteren Ende der Röhre befindlichen Platte durchgezogen wurden. Die Canüle musste mit ihrem Teller auf der Haut aufliegen und durfte nicht so lang sein, dass ihr oberes Ende gegen die innere Höhlenwandung stiess.

Selbstverständlich geschieht jede Punction unter voller

Berücksichtigung antiseptischer Vorschriften. Ganz besondere Sorgfalt verlangt die Reinigung der Canüle: Man putzt dieselbe innen und aussen mit Carbolwatte, kocht oder glüht sie aus und legt sie vor dem Gebrauch stundenlang in eine 5proc. Carbollösung. Die Finger des Operateurs werden gewaschen und gebürstet, die Oberfläche des kranken Theiles wird abgeseift und mit einer Carbollösung abgewaschen. Die Herausnahme der Canüle aus dem Körper geschieht unter leichten Drehungen mit rechtem Daumen und Zeigefinger, während die Finger der linken Hand die Weichtheile in der Umgebung des Einstiches bedecken und zurückdrücken. Ueber der Stichöffnung wird sofort eine kleine Carbolplatte mit einem Heftpflasterkreuz befestigt, oder, wenn es die Vorsicht erheischt, ein regelrecht antiseptischer Verband angelegt.

Der antiseptische Troicar von *Word Cousins* besteht aus zwei concentrischen Röhren. Die äussere ist eine gewöhnliche Lanzennadel, die innere die eigentliche Aspirationscanüle, welche kurz vor ihrem blinden Ende ein seitliches Fenster hat. Je nachdem man nun

Fig. 249.



die Hohlnadel mit Hilfe einer Bajonnetvorrichtung vor- oder zurückstellt, wird die Spitze derselben von der Aspirationscanüle freigegeben oder gedeckt. Zum Gebrauche wird das Instrument mit einer Kautschukhülle umgeben, welche die Canüle freilässt, die Schliess- oder Oeffnungsvorrichtung aber luftdicht umschliesst (Fig. 249).

Diejenigen Punctionen, deren Ausführung jeden Augenblick von dem praktischen Arzt verlangt werden kann, sind die der Hydrocele, der Blase, der Gelenke und der Pleurahöhlen. Dabei sind folgende Einzelheiten zu beobachten:

Zur Punction der Hydrocele fasst man das Scrotum mit der linken Hand von hinten her und spannt dasselbe möglichst straff an, damit die leicht verschiebliche und dehnbare Haut dem Troicar keine Schwierigkeiten bereite. Um eine Verletzung des Hodens zu vermeiden, erinnere man sich, dass derselbe hinten am Septum liegt, und man wird gut thun, den Troicar ein wenig geneigt zur Längsachse des Scrotums aufzusetzen, wennschon der Stachel die Hydrocelenwand am kürzesten und leichtesten durchdringt, wenn man ihn rechtwinklig einstösst.

Der hohe Blasenstich (Punctio vesicae suprapubica) — indicirt, wenn bei Harnverhaltung die Einführung des Katheters nicht gelingt — geschieht entweder mit einem gewöhnlichen Troicar, der in der Blase liegen bleibt, oder mit

einer feinen Canüle, welche nach Entleerung des Urins durch Aspiration entfernt und jedesmal von Neuem eingestossen wird. Das letztere Verfahren ist namentlich für den Kranken sehr viel angenehmer als das erstere, aber es ermöglicht weder eine genügende Entleerung noch eine desinficirende Ausspülung der Blase.

Die Punction mit gewöhnlichem Troicar geschieht in horizontaler Lage des Kranken: man bezeichnet sich genau

Fig. 250.

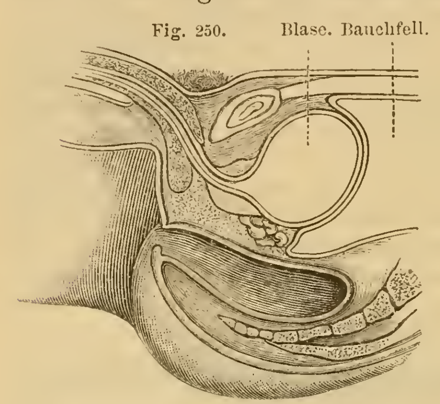
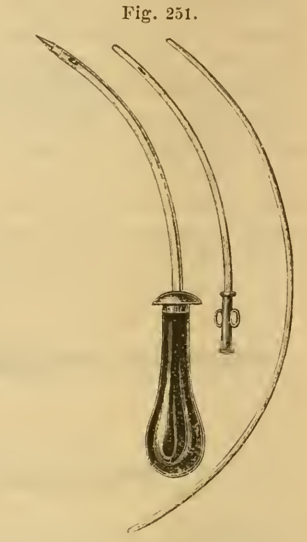


Fig. 251.



den oberen Rand der Symphyse, setzt den Troicar dicht über demselben in der Mittellinie auf und lässt ihn mit kräftigem Druck die Bauch- und Blasenwand durchdringen. Da die vordere Wand der gefüllten Blase vom Bauchfelle nicht bedeckt ist (Fig. 250), so vermeidet man dasselbe, sobald die Blase die Symphyse um einige Centimeter überragt, wovon man sich durch die Percussion überzeugt. Der vom Bauchfell nicht überzogene Theil der Blase sinkt nun aber im leeren Zustande derselben hinter die Symphyse zurück und man bedarf daher zum Blasenstich eines gekrümmten Troicars, wie solcher schon von *Flurant* angegeben ist (Fig. 251).

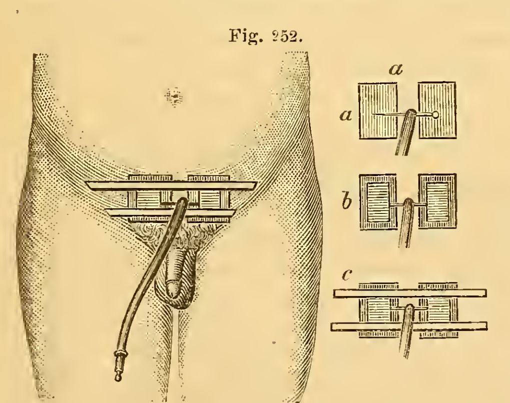
Sobald der Troicar in die Blase eingedrungen und der Stachel zurückgezogen ist, ergiesst sich der Urin im Strahl nach aussen und man sucht durch umgelegte Carbolwatte die Stichwunde vor dem meist zersetzten Urin zu schützen. Etwaige Verstopfungen des visceralen Endes der Canüle löst man durch eingeschobene Docke oder durch antiseptische Einspritzungen. Nach Entleerung des Harnes befestigt man die Canüle durch Heftpflasterstreifen oder Binden, legt zum Schutze der Blasenwand ein abgerundetes Einlegerohr in dieselbe und verschliesst die äussere Röhrenöffnung durch einen Stöpsel aus Carbolwachs. Sehr viel reinlicher ist es, nach *Dittel's* Rath, einen Gummischlauch über das äussere Ende des Einlegerohres zu ziehen und den Urin in ein nebenstehendes Gefäss zu leiten. Man

kann den Gummischlauch mit einem Stöpsel verschliessen und die Blase alle 3—4 Stunden entleeren, oder aber man taucht das freie Ende des Schlauches in ein etwas Carbollösung enthaltendes Gefäss, welches tiefer steht als der Grund der Blase, und erzeugt so einen fortwährenden Abfluss des Urins durch Heberwirkung. Die innere Canüle wird täglich herausgenommen und gereinigt. Will man die äussere Canüle reinigen, was nicht täglich zu geschehen braucht, dann entfernt man zunächst das Einlegerohr, legt statt desselben die Docke oder einen dünnen Catheter ein, zieht über demselben die Canüle heraus fort und schiebt sie ebenso wieder ein. Ist die spontane Urinentleerung möglich, oder das Gelingen des Catheterismus gesichert, dann entfernt man die Canüle und die Wunde pflegt sich ohne Weiteres zu schliessen.

Hueter gibt den sehr praktischen Rath, vor dem Stich die Haut mit einem Scalpell bis zur Muskelschicht zu durchtrennen und so den elastischen Widerstand der äusseren Haut zu beseitigen.

Dittel hat uns gelehrt, die starre Metallcanüle, welche bei Bewegungen des Kranken leicht die Blasenwand reizt oder verletzt, durch einen elastischen Catheter zu ersetzen. Am 4. oder 6. Tage entfernt er die silberne Doppelröhre, bringt statt ihrer einen Nélaton (*Jaques*-Patente) Nr. 7 oder 8 ein und befestigt denselben in der Weise, dass er quer über die Wunde fort eine Nadel durch den Catheter sticht, die Spitze derselben abkneift und ihre beiden Enden durch senkrechte und wagrechte Heftpflasterstreifen unbeweglich befestigt (Fig. 252). Das äussere Ende des Catheters wird mit einem Pfropfen geschlossen. Dieses überaus einfache Verfahren verursacht dem Kranken wenig Beschwerden; „er kann sogleich auf jeder Seite liegen, aufstehen, gehen und in kurzer Zeit Reisen machen fast wie vorher“. Eine Harninfiltration ist nicht zu befürchten. Will man ganz sicher gehen, so sucht man durch antiseptische Ausspülungen die Blase in einen aseptischen Zustand zu versetzen und in demselben zu erhalten.

Fig. 252.



Die Gelenkpunction bezieht sich hauptsächlich auf das Kniegelenk, an welchem der Einstich aussen oder innen von der Patella, beziehungsweise von der Sehne des Quadriceps

geschieht. Man drängt sich die Flüssigkeit nach einer dieser Seiten hin, so dass sich hier eine pralle, festgespannte Anschwellung bildet, in welche man die Spitze des Troicars ohne Gefahr einer Nebenverletzung einsenkt, am besten unter Spray. — Die Punction der Pleurahöhle bei serofibrinösen Ergüssen bietet meist keine erheblichen technischen Schwierigkeiten, fordert aber die sorgfältigste Beachtung der Antisepsis (Spray). Die Punction geschieht mit einem mittelstarken Troicar bei freien Exsudaten im 5., 6., 7., allenfalls 8. Intercostalraume, in der Axillarlinie oder etwas vor derselben, nach den allgemeinen Regeln. Die von *Trousseau* empfohlene Spaltung der Haut vorherzuschicken, ist meist überflüssig. Man fixirt sich genau den ausgewählten Zwischenrippenraum und lässt, damit etwaige Schwarten sicher durchtrennt werden, die Troicarspitze circa 2—4 Ctm. tief in die Brusthöhle eindringen. Eine Verletzung der Intercostalarterie ist nach *Körting's* Versuchen „ein anatomisches Unding". Das Exsudat soll langsam und nicht mit einem Male ganz entleert werden, da sonst die plötzlich veränderten Druckverhältnisse den Kranken in Gefahr bringen könnten (Ohnmachten, Collaps). Abgesehen von einer vorübergehenden Verstopfung der Röhre durch Gerinnsel, setzt man die langsame Entleerung des Exsudates fort, bis dasselbe von selbst aufhört zu fliessen.

Fig. 253.

Fig. 254.

Der Probe- oder Explorativtroicar (Fig. 253) stellt eine Abart des gewöhnlichen Troicars dar; er dient lediglich zu diagnostischen Zwecken und ist so fein, dass er nur eine minimale Verletzung hervorbringt, deren etwaige Gefahr man durch Hautverschiebung noch zu verringern sucht. Das Instrument besteht aus Canüle und Stachel, doch trägt letzterer an Stelle des Holzgriffes einen kleinen Metallknopf. Die Spitze wird durch eine metallene, geöhrte Kappe geschützt, welche mit Hilfe eines Fadens an dem Knopfe des Stachels befestigt wird.

Fig. 255.

Die Anwendungsweise ist analog der des gewöhnlichen Troicars. Ist der Inhalt einer Höhe nicht ganz dünnflüssig, so ist wegen Enge der Canüle der Erfolg der Probepunction leicht ein negativer, und es empfiehlt sich im Allgemeinen den Probetroicar durch eine gut saugende, nicht allzufeine Nadelspritze zu ersetzen. Man fasst das Instru-

ment wie eine Schreibfeder und stösst dasselbe nach sorgfältiger Desinfection rechtwinklig in die zu punctirende Höhle ein; fühlt man am Nachlass des Widerstandes, dass die Nadelspitze sich in der Flüssigkeit befindet, dann hält man sie wie die Troicarcanüle fest und zieht den Stempel gleichmässig und langsam zurück. Setzt man die antiseptischen Vorsichtsmassregeln nicht hintan, so ist das Verfahren harmlos und zu diagnostischen Zwecken überall gestattet.

Zur Sicherstellung zweifelhafter Diagnosen bei Geschwülsten im engeren Sinne sind besondere Instrumente erfunden, welche bei geringer Verletzung das Herausholen kleiner Gewebspartikelchen aus dem Innern eines Tumors gestatten. Der *Wintrich*'sche Probetroicar hat zu diesem Zwecke einen 25 Mm. längeren Stachel als die Canüle und am oberen Ende zwei Einschnitte, welche durch die vorgeschobene Canüle verdeckt werden können. In dieser Stellung wird das Instrument eingestossen und dann die Canüle wieder bis zum Handgriff zurückgeschoben. Die erwähnten Ausschnitte nehmen beim Einziehen des Stachels in die Canüle die gewünschten Theilchen der Geschwülste mit sich.

Der Troicar emporte-pièce von *Mathieu* (Fig. 254) ist dem vorigen ähnlich; er hat unter der Spitze des Stachels ein Fenster und eine Canüle mit scharfem Rande. Ist das Instrument eingestossen, dann zieht man die Canüle zurück, Gewebstheile dringen in das Fenster ein, werden durch Vorstossen der Canüle durchtrennt und mit dem Troicar zu Tage gefördert. Zu demselben Zwecke dient die *Middeldorpf*'sche Harpune (Fig. 255).

Aspiration.

Die saugende Kraft eines mehr oder weniger luftleeren Raumes haben die Wundärzte von jeher zu benützen verstanden. Beruht doch auf diesem Gedanken die Anwendung des einfachen Schröpfkopfes und weiterhin die der schon mit einem Pumpwerk zusammengesetzten künstlichen Blutegel oder Blutsauger, wie solche namentlich zu Anfang unseres Jahrhunderts mehrfach construirt wurden. — Um der Luft den Eintritt zu wehren, lehrte *Petit* Abscesse mit kleinem Einschnitt zu öffnen und den Eiter mit Hilfe eines aufgesetzten Schröpfkopfes zu entleeren. *Larrey* stiess bei Gelenkeiterungen eine glühende Nadel ein und beförderte den Eiterabfluss ebenfalls durch Schröpfköpfe. Hierher gehört ferner das schon von *Celsus* vorgeschriebene und vor etlichen Jahrzehnten von *Barry* wieder empfohlene Verfahren, Schröpfköpfe auf Bisswunden von tollen oder giftigen Thieren zu setzen.

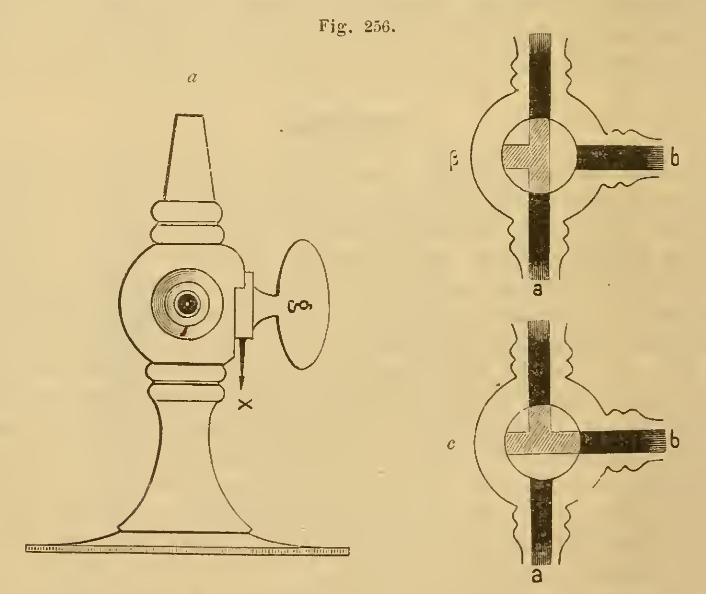
Auch gewöhnliche Cylinderspritzen wandte man schon seit Jahrhunderten an, Blut oder andere Flüssigkeiten aus den natürlichen Höhlen des Körpers zu ziehen (*Scultetus*). Sehr

gewöhnlich war das Aussaugen des Blutes aus der Brusthöhle mit dem Munde, und hierzu gab es berufsmässige Sauger, welche in Folge der damals so häufigen Duelle leidlich beschäftigt waren.

Von den einfachen Spritzen ging man über zu complicirteren Apparaten, welchen ausser dem Entleeren der Flüssigkeit auch noch die Aufgabe zufiel, den Eintritt von Luft in die eröffnete Körperhöhle zu verhindern. Zu diesem Zwecke gab man der Spritze zwei Ansatzrohre und bewirkt deren abwechselndes Schliessen und Oeffnen mittelst zweier Ventile oder eines Zweiwegehahnes.

Eines der ältesten dieser Instrumente ist die *Leber*'sche Saugspritze, Pyoulkon (nach *Galen's* πυουλκον) Eiterzieher genannt. Dieselbe besteht aus einer Cylinderspritze mit vorderem und seitlichem Ansatzrohr und einem $1^1/_2$ Mal durchbohrten Sperrhahn, d. h. einem Zapfen, welcher vor einem Canal ganz und von einem zweiten, rechtwinklig auf jenen stossenden, halb durchbohrt ist. Steht die ganze Durchbohrung in der Längsachse der Spritze, dann kann mittelst Zurückziehen des Stempels Flüssigkeit durch die vordere Röhre eingesogen werden. Wird die ganze Durchbohrung durch Drehung des Zapfens um einen Viertelkreis quer gestellt, dann ist die Oeffnung des oberen Rohres verschlossen und der vorgestossene Stempel treibt den Inhalt der Spritze durch das seitliche Rohr aus. So ist es möglich, durch wechselnde Stellung des

Fig. 256.



Zapfens, durch Vor- und Rückwärtsbewegen des Stempels die Flüssigkeit aus einer Höhle zu entfernen, ohne Wegnahme des Instrumentes.

Thatsächlich haben wir in der *Leber*'schen Saugspritze nichts anderes vor uns, als einen Aspirator mit zu- und ableitendem Rohre und mit einem luftdicht schliessenden Zweiwegehahn, wie wir ihn bei vielen neueren Instrumenten ebenso wiederfinden.

Fig. 256 *a* zeigt den Hahn der *Mosler*'schen Spritze in natürlicher Grösse; *g* ist der Griff des Hahnes, *x* der die Richtung der ganzen Durchbohrung anzeigende Pfeil. Die Durchschnittsfigur β entspricht der Stellung des Hahnes in *a*; bei *c* hat die Drehung um $^1/_4$ Kreis stattgefunden.

So war denn das Princip der Aspiration längst gegeben und von den Chirurgen seit vielen Jahrhunderten in verschiedenster Weise verwerthet worden. Ein sehr wichtiger Schritt auf dieser Bahn nach Vorwärts geschah mit der allerdings naheliegenden Verbindung des Troicars und der Saugspritze, wie sie in Frankreich, namentlich von *Guerin* bei seiner seringue aspiratrice und in Deutschland von *Grünfeld* bei seiner subcutanen Druckpumpe vorgenommen wurde. Während man früher eine schon vorhandene Wunde oder Oeffnung benutzte und durch dieselbe das vordere Rohr der Spritze in die Körperhöhle einführte, bediente man sich nun ein und desselben Instrumentes zur Eröffnung und zur Entleerung. Als dann später die *Pravaz*'sche Spritze allgemeinere Einführung gefunden hatte, wurde sie von *Nader*, *Bresgen*, *Arnold* u. A. gelegentlich auch zum Aufsaugen von Flüssigkeit aus Höhlen benutzt, bis sie, wie vorher der Troicar, von *Dieulafoy* mit einer Saugvorrichtung in Verbindung gebracht und damit der eigentliche Apparat zur „Aspiration pneumatique sous-cutanée“ geschaffen wurde.

Die heutigen Aspiratoren zerfallen in zwei grosse Gruppen, die beide das gemein haben; dass durch ein Pumpwerk ein nahezu luftleerer Raum erzeugt wird und dass das Aussaugen der Flüssigkeit durch feine Hohlnadeln oder durch Capillartroicare geschieht. Sie unterscheiden sich dadurch, dass bei der einen die Saugvorrichtung nur aus der Spritze, bei den anderen aus dem Recipienten und der Spritze besteht. Dort wird die Luftverdünnung in dem Cylinder der Spritze selbst durch Anziehen des gut schliessenden Stempels; hier durch Auspumpen der Luft aus dem Recipienten (Flasche, Ballon), hervorgebracht. Hohlnadel oder Troicar sind nicht direct, sondern mittelst eines Kautschukschlauches mit der Spritze verbunden, damit die Bewegungen dieser sich nicht auf jene übertragen. Die aspirirte Flüssigkeit wird durch einen zweiten Kautschukschlauch in ein nahestehendes Gefäss geleitet.

Der zur ersten Gruppe gehörende „Aspirateur à encoche de Dieulafoy“ hat seinen Namen daher, weil die Stempelstange der Spritze an ihrem oberen Ende eine Kerbe (encoche) trägt, welche dazu dient, den aufgezogenen Stempel festzustellen und dadurch das Instrument umzuwandeln en une véritable machine pneumatique. Sehr verschieden hat sich

allmälig die Art der Röhrenansätze an den oberen Theil der Spritze gestaltet. Dieselbe endet gewöhnlich in ein Rohr, von welchem ein zweites rechtwinkelig abgeht. Nun hat entweder jedes dieser beiden Röhren einen Sperrhahn, oder ein einziger $1^1/_2$ Mal durchbohrter Hahn öffnet oder schliesst beide Röhren. *Dieulafoy* gibt einen Hahn à triple effet an, welcher in der I. Stellung beide Röhren schliesst, in der II. nur die obere, in der III. nur die seitliche freigiebt. Eine Lanzenspitze zeigt die Richtung, nach welcher der Hahn geöffnet ist.

Bei dem nebenstehenden Aspirator (Fig. 257) befindet sich der seitliche Ansatz direct an der oberen Einfassung der Spritze.

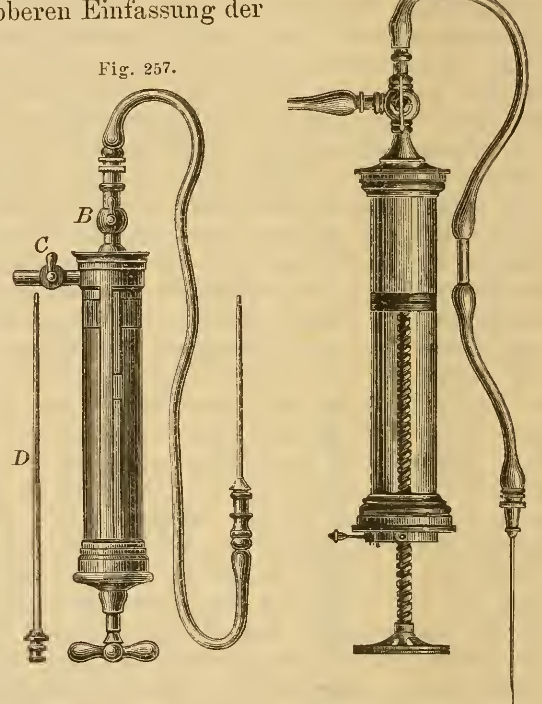
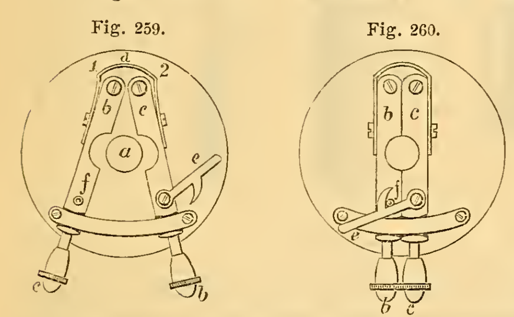


Fig. 257.
Fig. 258.

Beim Gebrauche werden beide Hähne C und B geschlossen, durch Anziehen des Stempels die Spritze luftleer gemacht, und der Stempel durch eine Drehung von links nach rechts festgestellt; ohne das würde er von selbst herabsteigen. Ist die Hohlnadel in die Höhle eingeführt, dann wird B geöffnet und die Flüssigkeit strömt in den luftverdünnten Raum. Ist die Spritze gefüllt und B geschlossen, dann wird C geöffnet, der Stempel durch eine Bewegung von rechts nach links gelöst und vorgeschoben, so dass die Flüssigkeit bei C ausfliesst. Die Spritze fasst 60 Grm.

Eine von *Dieulafoy* selbst herrührende Modification dieses Instrumentes besteht im Wesentlichen darin, dass der Glascylinder grösser ist und das Aufziehen des Stempels à la cremaillière geschieht. Das Feststellen des aufgezogenen Stempels, worauf *Dieulafoy* Gewicht legt, halten Andere für unwichtig und haben daher ihre Instrumente (*Bresgen*) so eingerichtet, dass die Flüssigkeit unmittelbar dem zurückweichenden Stempel folgt. Hierher gehört auch *Mosler's* Capillar-Aspirator (Fig. 258), bei welchem die mit einem Schraubengewinde umgebene Stempel-

stange gezogen und geschraubt werden kann. Soll letzteres geschehen, dann kommt eine besondere Vorrichtung am unteren Ende der Spritze zur Verwendung. Zwei metallene Arme nämlich, welche mittelst eines Hakens an einander fixirt werden, bilden die Schraubenmutter für die Stempelstange. Durch Drehen des an dem unteren Ende der Stange angebrachten Rades lässt sich der Stempel beliebig auf und ab bewegen, wodurch die vor ihm befindliche Flüssigkeit in gleichmässigem Strome angezogen oder ausgetrieben werden kann. Die Handhabung dieses Instrumentes ist einfach und leicht, so dass jeder Arzt ohne die Hilfe eines zweiten Arztes die Aspiration ausführen kann. Die Einrichtung des Sperrhahnes ist die bekannte.



F i g u r 259 stellt die erwähnte Vorrichtung an der unteren Messingeinfassung dar. a die runde, glatte Oeffnung für die Stempelstange; b und c zwei um die Schrauben 1 und 2 drehbare und durch die Feder d auseinander gehaltene Arme, die an den einander zugekehrten Seiten je einen halbkreisförmigen Ausschnitt mit rechts gedrehtem Muttergewinde tragen; e Sperrhaken (zurückgeschlagen); f Zapfen für denselben.

F i g u r 260 Grundriss derselben Vorrichtung im geschlossenen Zustande.

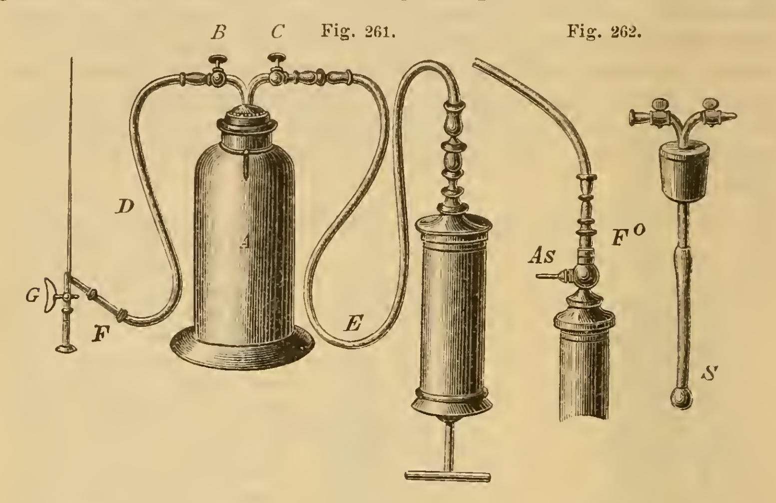
Der bekannteste Repräsentant der z w e i t e n Gruppe ist der Aspirateur von *Potain* (Fig. 261).

Die Flasche A, als Recipient, ist mit einem Kautschukpfropf geschlossen, durch welchen eine metallene Doppelcanüle hindurchgeht, die unten in die Flasche hineinragt und oben in zwei horizontale Arme endet. An jedem derselben befindet sich ein Sperrhahn (B, C) und von beiden führt ein Gummischlauch zur Spritze, respective zum Troicar. An letzterem Schlauche ist ein Gasröhrchen (F) eingeschaltet, um das Ausfliessen der Flüssigkeit beobachten zu können. Der Troicar hat eine federnde Canüle, und da der Stachel unter seiner Spitze eine Aushöhlung hat, so schliesst sich das obere Ende der Canüle so fest an, dass es keinen Vorsprung bildet. Die Canüle ist durch den Hahn G verschliessbar, und oberhalb desselben befindet sich ein seitlicher Ansatz zur Befestigung des Schlauches. Hat man nach Schluss des Hahnes B die Flasche luftleer gepumpt, dann schliesst man bei C, sticht den Troicar ein, zieht dessen Stachel zurück, schliesst bei G, öffnet B — und die Flüssigkeit steigt durch den Schlauch in die Flasche.

Diese Aspiratoren (à vide variable) gewähren den Vortheil einer leichteren Handhabung, da die einfachen Spritzen

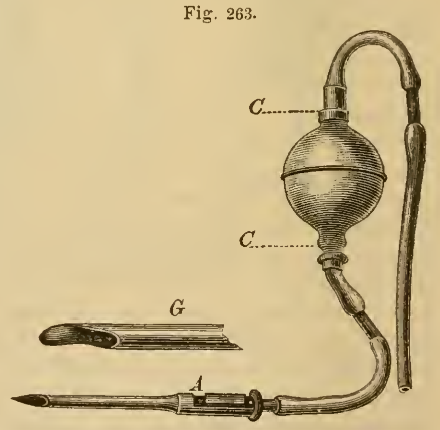
(aspirateurs à vide invariable) je nach ihrer Grösse eine mehr oder weniger häufige Entleerung in ein und derselben Sitzung verlangen, jene dagegen nicht. Andererseits aber lassen sich die einfachen Saugspritzen sehr gut zu Injectionen und Ausspülungen verwerthen, indem man den Mechanismus in umgekehrter Weise zur Verwendung bringt. Das neueste Modell

Fig. 261. Fig. 262.



des *Potain*'schen Aspirators hat übrigens 2 Ventile und lässt sich ebenso zur Aspiration wie zur Injection benutzen. Man bringt den Schlauch E (Fig. 261) mit dem Injectionsventil Fo (Fig. 262) der Spritze und den Schlauch S mit der Doppelcanüle des Flaschenstöpsels in Verbindung. Der Schlauch S reicht bis zum Boden der die Injectionsflüssigkeit enthaltenden Flasche. Darauf öffnet man die Hähne B und C, treibt den Stempel der Spritze vor und die Flüssigkeit steigt durch den Schlauch S und D zur Troicarcanüle.

Fig. 263.



Ein, wie es scheint, sehr zweckmässiges Instrumentchen ist der Capillar-Aspirator (Fig. 263) von Simon *Fitch:* die Hohlnadel wird während der Aspiration durch eine vorgeschobene, den Abführungs-Canal bildende Haube (G) gedeckt und die aspirirende Kraft durch die Elasticität eines Gummiballons geliefert. In die Zu- und Abführungsschläuche sind Glascanülen eingeschoben.

Die Schlauchwandungen sind von dreifacher Dicke, wodurch die Saugkraft des Ballons verstärkt und ein Zusammenklappen der Schläuche vermieden wird. Die Hohlnadel kann an jedem Schlauchende angesetzt werden. Der Apparat dient daher sowohl zur Injection wie zur Aspiration. Der Ballon wird mit der einen Hand in Bewegung gesetzt, während die andere den Einstich und die Haltung der Nadel besorgt. Er wird aufrecht immer so gehalten, dass die Strömung von unten nach oben geht; in dieser Stellung verhindern die Ventile C den Rücktritt der Flüssigkeit nach dem Nadelcanal.

Von den neueren Instrumenten seien nur genannt die Aspirations-Troicare von *Parona* und *Aufrecht*, welche nach Angabe der Vierteljahrschrift für ärztliche Polytechnik sich einander völlig gleichen. Das Eigenthümliche dieser Instrumente besteht darin, dass die Kolbenstange der Saugspritze hohl ist, mithin einen Canal darstellt, welcher bei gehöriger Einstellung des Doppelhahns eine Fortsetzung der Troicarcanüle bildet. Der Spritzenkolben kann durch Bajonnetvorrichtung in Vacuumstellung fixirt werden.

Die Aspiration dient sowohl zu diagnostischen wie zu rein therapeutischen Zwecken; die Technik des Verfahrens ist beide Male dieselbe. In erster Beziehung übertrifft sie die Probepunction, indem sie oft auch dann noch zum Ziele führt, wenn jene im Stiche lässt. Dass bei oberflächlich gelegenen Ergüssen die *Pravaz*'sche Spritze meist ausreicht, ist bei der Punction bereits erwähnt. In rein therapeutischem Sinne, d. h. zur Entleerung von Flüssigkeiten oder Gasen, hat die Aspiration eine sehr vielseitige Anwendung gefunden, und sich dabei als ein ebenso nützliches wie ungefährliches Mittel bewährt. So hat man dasselbe angewandt bei Eiteransammlungen an den verschiedensten Theilen des Körpers, namentlich in den edleren Organen; bei serösen Ergüssen in Gelenkhöhlen und Sehnenscheiden; bei eingeklemmten Brüchen, bei gefüllter Blase, wenn der Catheterismus unmöglich ist. Seine hervorragendste Bedeutung indessen hat dasselbe unzweifelhaft bei serofibrinösen Ansammlungen in der Pleurahöhle und dem Pericardium. Ja, in der Behandlung pleuritischer Exsudate spielt die Aspiration eine so hochwichtige Rolle, dass sich nach dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft gegebenen Falls kein Arzt mehr abweisend gegen dieselbe verhalten darf.

Die Operation ist angezeigt bei sero-fibrinösen Ergüssen, wenn dieselben sehr gross sind, oder wenn bei mittlerer Grösse derselben die Resorption längere Zeit (3—4 Wochen) ausbleibt. Die Operation eignet sich nicht für jauchige Ergüsse. Eitrigen Ergüssen gegenüber herrscht keine Uebereinstimmung der Meinungen. Ist die eitrige Beschaffenheit des Exsudates festgestellt, dann wollen die Einen sofort, die

Andern erst dann zur Radicaloperation schreiten, wenn nach 1—2mal wiederholter Punction das Exsudat sich rasch wieder ansammelt und hohes Fieber vorhanden ist.

Bei der Aspiration ist eine der wichtigsten Aufgaben die, dass die Luft keinen Eintritt in die Pleurahöhle gewinne. Diese Aufgabe löst bei richtiger Handhabung jeder gut gearbeitete Aspirator, gleichviel, welcher Gruppe er angehört, gleichviel ob der Stempel der Saugpumpe einfach mit der Hand emporgezogen oder mit Hilfe der cremalière oder der Schraubenvorrichtung bewegt werde. Wenn einzelne Instrumente von ihren Erfindern andern vorgezogen werden, so liegt das wesentlich daran, dass sie mit der Einrichtung und dem Gebrauch der eigenen Instrumente vertrauter und geübter sind als mit fremden.

Der Aspiration eine Probepunction mit der *Pravaz*'schen Spritze oder dem Explorativ-Troicar vorauszuschicken, verwirft *Fraentzel*; *Mosler* dagegen empfiehlt es. Erst wenn man sich von der Beschaffenheit des Exsudates überzeugt hat, folgt die Aspiration, deren Ausführung mit der *Mosler*'schen Spritze folgende ist: Zuvörderst wird das Instrument in allen seinen Theilen, in Sonderheit bezüglich seiner Luftdichtigkeit einer eingehenden Prüfung und demnächst einer sorgfältigen Desinfection unterworfen. Die Hohlnadel wird in eine 3%. Carbollösung getaucht und diese mit langsamer Drehung der Stempelstange aspirirt. Etwaige Luftblasen werden ausgetrieben, indem man den Griff der Spritze senkt und den Stempel durch entgegengesetzte Schraubendrehung vorschiebt. Hat die Carbollösung die Spritze ausgespült, dann wird sie bis auf einen etwa 3 Ctm. hohen Rest ausgetrieben, so dass Hohlnadel und Schlauch gefüllt bleiben. Die Spitze der Hohlnadel wird mit Carbolöl befeuchtet und an der mit dem linken Daumen und Zeigefinger fixirten Stelle rasch eingestossen. Die von *Trousseau* gerathene Incision der Punction vorauszuschicken, ist bei guter Nadel überflüssig. Dagegen soll man beim Einstechen den oberen Rippenrand zu vermeiden suchen und die Nadel nicht langsam und allmälig, sondern mit e i n e m kräftigen Stoss einführen, um nicht die Pleura costalis abzulösen und vor dem Instrument herzuschieben. Der Kranke sitzt aufrecht im Bette oder reitet auf einem Stuhle, sich dabei auf dessen Lehne stützend. Zu schwache Kranke bleiben in liegender Stellung.

Während des Aspirirens wird die Nadel ununterbrochen fixirt; der Schlauch des Seitenrohres leitet die ausgesogene Flüssigkeit in ein mit Wasser halb gefülltes Glas, und zwar unterhalb des Wasserspiegels, um auch hier die Möglichkeit des Luftzutrittes auszuschliessen.

Nach dem Einstechen der Nadel (das zuleitende Rohr ist geöffnet) beginnen die langsamen Drehbewegungen der Stempel-

stange, bis die Spritze gefüllt ist; dann wird durch Drehung des Zeigers x nach b das Zuleitungsrohr geschlossen und das Ableitungsrohr geöffnet. Durch entgegengesetzte Schraubendrehung wird die Spritze bis auf einen kleinen Rest geleert, und das Seitenrohr durch die entsprechende Stellung des Hahns geschlossen. Dieser Vorgang wird nun, erforderlichen Falles, in einer Sitzung so oft wiederholt, bis etwa 20 bis 30 Spritzen (à 60 Grm.) im Ganzen 1200 bis 1500 Grm. Flüssigkeit ausgepumpt sind. Bei einiger Uebung vollzieht sich dieser Vorgang unter gleichmässigen Drehungen und bei Vermeidung jeglicher Zerrung in 30 bis 40 Minuten. Nach beendeter Operation wird die Nadel aus dem Intercostalraume gezogen und die Wunde sofort mit einem Heftpflasterkreuz geschlossen, welches noch mit Collodium befestigt werden kann.

Das angegebene Maass darf nicht überschritten werden. Bei sehr umfangreichen Ergüssen wiederholt sich das Verfahren in Pausen von einigen Tagen. Die Entleerung gewissermaassen bis zum letzten Tropfen, so dass die Flüssigkeit sich röthet und Hustenreiz entsteht, tadelt *Dieulafoy*. Nähert sich die Flüssigkeit dem Ende, dann soll man die Operation abbrechen, unbekümmert um den Rest, der, wenn auch nach langer Zeit, zur Resorption gelangt. Grosse Ergüsse nicht auf einmal zu entleeren ist ein Grundsatz, der sich nicht blos auf die Pleurahöhle bezieht, sondern der allgemeine Giltigkeit hat.

Je nach Beschaffenheit des zur Anwendung kommenden Instrumentes erleidet *Mosler's* Verfahren entsprechende Aenderungen, die jedoch das Wesen der Operation nicht berühren. Die Wahl des Instrumentes ist gleichgiltig, man muss nur mit demselben Bescheid wissen. Nicht gleichgiltig ist die Wahl der Nadel, deren Grösse nach *Dieulafoy* eine 4fach verschiedene ist. Der Durchmesser des Calibers beginnt bei Nr. 1 mit $^1/_2$ Mm. und steigt in jeder folgenden Nummer um $^1/_2$ Mm. Nr. 1 und 3 werden von ihm selten verwendet, jene in besonders heiklen Fällen (Hydrocephalus, Spina bifida), diese bei sehr dicken Exsudaten. Die in Deutschland am meisten benutzten Troicare oder Hohlnadeln haben einen Durchmesser von 2, höchstens $2^1/_2$ Mm.

Man hat der Aspiration als Methode vorgeworfen, dass sie die Gefahr einer Zerreissung der Pleura und der Lunge bedinge, „die Praxis aber", sagt *Bardeleben*, „hat alle Bedenken verscheucht; die Aspiration ist bereits in hunderten von Fällen zur Beseitigung pleuritischer Exsudate mit dem glücklichsten Erfolge angewandt worden." Der Zweck der Aspiration ist nicht die völlige Entleerung des serofibrinösen Ergusses, sondern meist der, eine Herabsetzung des Druckes, und damit günstigere Resorptionsverhältnisse zu schaffen. Stets muss die Entleerung durch Aspiration äusserst langsam geschehen.

Diejenigen, welche die mächtige Saugkraft der gewöhn-

lichen Aspiratoren fürchteten, griffen zu Hebervorrichtungen (*Ewald*) oder zu weniger kräftig wirkenden Instrumenten. So hat *Unverricht* einen Aspirator angegeben, der aus einem Gummiballon mit zwei Ventilen, einem zu- und abführenden Rohre, besteht, dem oben beschriebenen Instrumente von *Fitch* ähnelt und welches wie dieses eine anscheinend glückliche Uebertragung der Ballon-Clysopompen auf das Gebiet der Aspiration darstellt. Das Aspirationsrohr trägt die Hohlnadel und einen Sperrhahn. Beim Gebrauche füllt man den Ballon mit einer 2% Carbollösung, schliesst den Sperrhahn des Aspirationsrohres, drückt den Ballon zusammen, öffnet den Hahn und das Saugen beginnt. Will man den kleinen Apparat zu Einspritzungen benützen, dann dreht man den Ballon um, saugt ihn voll Flüssigkeit, setzt das exspirirende Ende des Ballons an den Aspirationsschlauch, öffnet den Sperrhahn und treibt die Flüssigkeit in die Brusthöhle.

Die Hebermethode besteht darin, dass man die Hohlnadel an einem Gummischlauche befestigt, diesen mit Carbollösung füllt, die Nadel einsticht und den Schlauch senkt. Sobald die Nadelspitze in die Pleurahöhle eingedrungen ist, ergiesst sich die Flüssigkeit durch Nadel und Schlauch nach aussen und übt dabei eine saugende Kraft aus, welche mit der Länge des herabhängenden Schlauches, d. h. mit dem Höhenabstande der Ausflussöffnung und der Nadelspitze wächst. Die Länge des Schlauches muss etwa 1 M. betragen; das untere Ende desselben in eine aseptische Flüssigkeit zu tauchen, ist überflüssig. Die Wirkung dieser Hebervorrichtung ist eine sehr gleichmässige und sanfte. Der Durchmesser der zur Verwendung kommenden Nadeln beträgt 1—1,5 Mm.

Man hat weiter der Nadel vorgeworfen, dass sie eine Verletzung der sich ausdehnenden Lunge befürchten lasse und dass sie durch Kratzen an der Pleura pulmonalis Hustenreiz veranlasse. Dem entgegnet *Dieulafoy*, er habe nie eine Verletzung der Lunge beobachtet, und räth, die Nadel nach Maassgabe des Wasserabflusses zurückzuziehen und sie der Zwischenrippenwand parallel zu stellen. — Wer trotzdem der Nadel nicht traut, der nimmt statt ihrer den Troicar oder die *Fiedler*'sche Nadel. *Fiedler* nämlich deckte, um eine Verletzung der inneren Organe auszuschliessen, die Spitze der Hohlnadel — ähnlich wie *Fitch* — mittelst einer vorgeschobenen stumpfen Canüle, welche luftdicht in einer Stopfbüchse verläuft. Die Flüssigkeit fliesst mittelst Heberwirkung durch einen am unteren Ende der stumpfen Canüle angebrachten Gummischlauch ab. Diese gedeckte Hohlnadel *Fiedler's* änderte *Beschorner* im Sinne des *Fräntzel*'schen *) Troicars ab. Er legte nämlich das Abfluss-

*) Die Canüle dieses Troicars ist so eingerichtet, dass dicht hinter dem seitlichen Abgangsrohr ein Hohlcylinder angebracht werden kann, welcher zur

rohr *a* (Fig. 264) an die Seite der Hohlnadel und liess gegenüber der Ausflussöffnung in der völlig vorgeschobenen Canüle ein Fenster *b* anbringen, durch welches die Flüssigkeit in Folge von Heberwirkung oder Aspiration austritt. In der inneren Canüle läuft ein stricknadelförmiger Räumer, welcher beim Einstossen der Nadel und beim ungehinderten Abfluss des Exsudates bis hinter die Ausflussöffnungen *a* und *b* zurückgezogen bleibt; jederzeit aber ohne Weiteres rasch, beliebig oft und völlig gefahrlos bis über *d* hinausgeschoben werden kann. Da er ebenso wie die innere Canüle in einer Stopfbüchse läuft, bleibt das Eindringen von Luft in die Pleurahöhle ausgeschlossen.

Fig. 264.

Der Unterschied zwischen der einfachen Punction und der Aspiration liegt wesentlich darin, dass bei jener der Abfluss spontan erfolgt, dass mithin der Durchmesser des Punctionsinstrumentes eine gewisse Grösse haben muss, dass die Verletzung eine erheblichere und der Luftabschluss schwieriger ist. Sehr dickflüssige oder unter sehr geringem Druck stehende Exsudate lassen sich mit dem gewöhnlichen Troicar schlecht oder gar nicht entleeren.

Bei der Aspiration wird die Flüssigkeit ausgezogen, das punctirende Instrument hat einen sehr geringen Durchmesser (2—3 Mm.), die Verletzung ist minimal, der Luftabschluss kann mit Sicherheit erreicht und selbst dickflüssige Massen können, unabhängig vom inneren Druck, durch die aspirirende Kraft zu Tage gefördert werden.

Ereignisse während der Operation. — Verstopfung der Troicarcanüle oder der Hohlnadel durch Gerinnsel sucht man dadurch zu heben, dass man einen kleinen Theil der aufgesogenen Flüssigkeit zurückspritzt und damit den Pfropfen austreibt; nur muss man den Griff der Spritze heben, damit etwaige Luftblasen nicht in die Körperhöhle gelangen. Da jedoch dieses Verfahren nicht in jedem Falle zum Ziele führt, und, wenn es auch gelingt, nicht unbedenklich ist, so bedient man sich besser des *Fräntzel*'schen Troicars oder der Hohlnadel von *Beschorner,* welche durch Vorstossen des Troicarstachels oder eines stumpfen Räumers die Verstopfung jederzeit leicht zu heben gestatten.

Ohnmachten sucht man durch Darreichung von Wein vor und während der Operation zu verhüten. Wird der Kranke

---

Aufnahme des zurückgezogenen, durchaus luftdicht schliessenden Stachels dient. Ist die Canüle verstopft, so schliesst man den Hahn des Seitenrohres, stösst den Stachel einen Augenblick vor, zieht ihn zurück, öffnet das Seitenrohr und aspirirt weiter.

dennoch ohnmächtig, so unterbricht man die Aspiration und lässt eine horizontale Lage einnehmen, bis das Bewusstsein zurückgerufen ist.

Plötzliche Todesfälle, wie sie während und nach der Operation beobachtet sind, haben eine genügende Erklärung noch nicht gefunden. Weder *Fräntzel* noch *Mosler* sahen diesen Unglücksfall und schieben das auf die von ihnen geübte Vorsicht, Gleichmässigkeit und Langsamkeit der Entleerung.

Eine Verletzung der Intercostalarterie ist, mit Ausnahme eines Falles, wo sie einen abnormen Verlauf hatte, nicht beobachtet. *Fräntzel* sah in einem einzigen Falle eine letale Blutung auftreten, welche bei einem 23jährigen Phthisiker durch die Berstung eines Aneurysmas in einer Lungencaverne entstanden war.

Hustenstösse, durch das Eindringen der Luft in die wiedergeöffneten Bronchien entstehend, werden durch recht langsames Aspiriren vermieden; sind sie vorhanden, so werden sie durch eine kleine Morphium-Injection rasch gemildert. — Im Uebrigen haben sich bei den mit sachkundiger Hand vorgenommenen Aspirationen keinerlei üble Ereignisse bemerkbar gemacht. Die früher gehegten Befürchtungen einer Lungenzerreissung, einer gefährlichen Lungenblutung oder eines hochgradigen Oedems haben sich nicht bestätigt. Ein Eitrig- oder Jauchigwerden des Exsudates aber lässt sich durch sorgfältige Desinfection und durch Verhüten von Lufteintritt nahezu mit Sicherheit vermeiden.

Schröpfen, Scarification.

Die Scarification ist eine absichtlich hervorgebrachte, oberflächliche Verwundung der Haut oder Schleimhaut durch Stich oder Schnitt. Die Anfänge dieses Verfahrens reichen zurück bis in das classische Alterthum; *Celsius*, *Paulus von Aegina*, *Aëtius* u. A. beschreiben uns eine Anzahl barbarischer Operationen, welche im Sinne der späteren Scarification zur Ausführung kamen. *Celsius* berichtet, dass man bei der Pituita oculorum in Griechenland 9 Schnitte am behaarten Theil des Kopfes machte. *Paulus* erwähnt den ὑποσπαθισμός, Einschnitte in die Stirne mit Blosslegen des Schädels, und den περισκυθισμός, eine Operation, welche dem Scalpiren nahe genug steht.

Die unklaren Vorstellungen, welche diesen Verfahren zu Grunde lagen, hielten bis in die spätgriechische Zeit vor und gestalteten sich dann allmälig um zu denjenigen Auffassungen, welche noch bis vor wenigen Jahrzehnten allgemein giltig waren und in gewissem Grade es auch heute noch sind.

Man wandte die Scarification an: 1. um bei entzündeten Theilen Blut zu entleeren und dabei gleichzeitig die entzünd-

liche Schwellung zu vermindern (letzteres namentlich an Theilen, die mit festen Aponeurosen bedeckt, oder mit straffem Zellgewebe umgeben sind), oder als Ersatz für Blutegel an Orten, die für jene unzugänglich erscheinen: Gaumen, Zapfen, Zunge etc.

2 Bei Ansammlungen von Flüssigkeiten oder von Luft im subcutanen Zellgewebe, wenn eine Resorption nicht erwartet wurde, namentlich bei Oedem des Hodens und der unteren Extremitäten, bei Emphysem.

3. Um Heilmitteln „die Aufnahme in das organische Gefüge" zu erleichtern: bei vergifteten Wunden, beim Brande, wo man gleichzeitig das Abfliessen der Jauche beabsichtigte.

4. Um eine entzündliche Reaction und die Ausschwitzung plastischer Lymphe zu bewirken: zur Verwachsung widernatürlich getrennter Theile, bei callösen Geschwüren und sonstigen Verhärtungen *(Lisfranc)*.

Blasius bezeichnet das Verfahren als geradezu unersetzlich bei heftiger Glossitis und bei hohen Graden von Hautwassersucht.

Aber auch heute noch ist die Operation in vielen Fällen unentbehrlich und für die Kranken nutzbringend und wohlthätig: so bei Anasarca, bei Hautemphysem — gegen welches man vor Anwendung der elastischen Compression überhaupt kein anderes Mittel hatte — bei schmerzhafter Spannung entzündeter Theile, wo es nicht allein den Schmerz mildert, sondern auch das Durchdringen der eröffneten Gewebe mit entzündungswidrigen Mitteln gestattet; ferner bei einigen chronischen Hautaffectionen, wie bei Acne rosacea und Lupus.

Die Scarification wird ausgeführt mit der Lanzette oder dem Messer. Man fasst die Lanzette mit Daumen und Zeigefinger der rechten Hand, spannt mit der linken die Haut, sticht die Spitze etwa 1 Linie tief ein und zieht das Instrument, indem man es etwas vorschiebt, heraus. Für alle grösseren Einschnitte und überhaupt an allen Stellen, welche die Lanzette nicht erreichen kann, nimmt man ein convexes Messer, fasst es wie eine Schreibfeder, so dass der Zeigefinger auf dem Messerrücken ruht, setzt die Schneide auf, drückt sie in die Gewebe ein und verlängert den Schnitt zu gewünschter Länge. Dabei durchtrennt man entweder nur die Haut oder auch tiefere Theile und muss gelegentlich selbst bis zum Knochen vordringen. Bei Ansammlungen von Luft und Flüssigkeit in Höhlen muss man bis in dieselben vorgehen und die Entleerung durch Drücken und Streichen mit der Hand befördern. Bei Anasarca dagegen soll man die Haut nicht ganz durchstechen.

An gewissen Körpertheilen erleidet das Verfahren einige Abänderungen. So ist zur Scarification der Mandeln eine ganze Reihe von Instrumenten angegeben, die aber völlig entbehrlich sind; es genügt ein Bistouri, welches man bis auf eine kleine Entfernung von der Spitze mit Heftpflaster umwickelt.

Die in früheren Jahrhunderten geübte Scarification der Nasenschleimhaut ist nachmals von *Cruveilhier* wieder aufgenommen worden, der dazu sogar ein eigenes Instrument, das Phlebotome de la pituitaire ersonnen hat.

Veiel hat zur Operation des Stichelns ein Instrument angegeben, welches aus 6 an einem Stiel verstellbar angebrachten Lanzetten besteht. Bei dem multiplen Scarificator von *Squire* in London sind 15 feine Klingen parallel so dicht neben einander gestellt, dass sie nur die Breite von 1 Cm. einnehmen *Kaposi* benützt die von *Hebra* angegebene Stichnadel (Fig. 265), deren 2 Mm. lange, zweischneidige Klinge am Rücken mit einer Gräte und an der Basis mit einer Leiste (Abaptiston) versehen ist. Die Stichlung bei Acne rosacea hat eine Verödung der krankhaft erweiterten Blutgefässe zum Ziele. Einige begnügen sich mit der Scarification allein, Andere fügen das Auftupfen oder Aufpinseln von Liquor ferri sesquichlor. oder Höllensteinlösung hinzu und *Purdon* empfiehlt sogar, 1—2 Tropfen Acidum nitricum mittelst eines Haarröhrchens in jeden Schnitt zu träufeln. *Kaposi* führt mit der Stichnadel rasch hintereinander zahlreiche Stiche dicht und parallel neben einander und stillt die oft bedeutende Blutung durch Compression mittelst *Bruns*'scher Watte. Die Application von Höllensteinlösung oder Eisenchlorid nach der Stichlung hält er nicht für rathsam. Nach dem Grade der Erkrankung wird das Verfahren durch Wochen oder Monate wiederholt.

Fig. 265.

Die Behandlung des Lupus mit Scarificationen ist zuerst von *Dubini* in Milano angewandt und von *Richard Volkmann* und *Veiel* weiter entwickelt worden Mit einem spitzen Messer bringt man dichtgedrängte, 1—2 L. tiefe Einstiche hervor und wiederholt dieses Verfahren in Pausen von 5—7 Tagen. Auf diese Weise soll theils eine Verödung des Gefässes bewirkt, theils durch reactive Entzündung der Zerfall und die Resorption der infiltrirten Zellen begünstigt werden.

Die Franzosen trennen von der eigentlichen Scarification die „Mouchetures“, unter welchen sie einfache, mit einer Nadel, Lanzette oder einem Bistouri hervorgebrachte Stiche verstehen. Die kleine Operation wird mit einem raschen Einstechen und Ausziehen des Instrumentes, und zwar stets in ganz derselben Weise vollzogen, während die Scarification, je nach dem Zwecke, eine sehr verschiedene Ausdehnung annehmen kann.

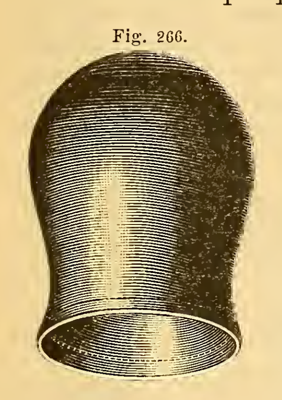
Als Blutentziehungsmittel hat die Scarification die Schwäche, dass in Folge der baldigen Gerinnung der Blutverlust sehr unbedeutend ist, und man ist daher seit langer

Zeit bemüht gewesen, diesem Uebelstande durch das Hinzufügen von Saugapparaten abzuhelfen.

S c h r ö p f e n (Applicatio cucurbitarum). Das Schröpfen ist eines jener ehrwürdigen Mittel, welche uns aus dem Alterthum überkommen sind und deren wir auch heute noch nicht völlig entrathen können. Auf seinem langen Wege durch Jahrtausende hindurch hat es mannigfachen Wechsel in der Beurtheilung seines Werthes erfahren müssen. Niemals ganz vergessen, wurde es einerseits in den Händen roher Scheerer oder Bader auf's Aergste missbraucht, andererseits von berühmten Aerzten bald als ein hochwichtiges Heilmittel gepriesen, bald als ein ganz unnützes Verfahren bei Seite geschoben.

A. Das u n b l u t i g e S c h r ö p f e n besteht in der Application der Schröpfköpfe auf die unversehrte Haut. Die Schröpfköpfe wurden im Alterthum aus Horn oder Kupfer, zur Zeit des *Paulus* aber schon aus Glas hergestellt; jetzt bedient man sich solcher aus Metall, Glas oder Kautschuk. Die gläsernen Köpfe verdienen den Vorzug, weil sie durchsichtig sind, beim blutigen Schröpfen die Menge des ausgetretenen Blutes erkennen und sich am besten reinigen lassen. Ihre Gestalt ist glocken- oder birnförmig (Fig. 266), so dass ihr Durchmesser oben breiter ist als unten. Der ungefähre Durchmesser am unteren Rande beträgt 3—5 Cm., derselbe ist abgerundet und etwas verdickt. Im Nothfalle kann jedes nicht zu grosse und zu weite Glas als Schröpfkopf verwerthet werden.

Fig. 266.



Die Verdünnung der Luft innerhalb des Kopfes erzeugt man durch E r w ä r m u n g, durch P u m p- oder S a u g vorrichtungen.

Das e r s t e r e Verfahren besteht darin, dass man die Flamme der mit einem Schnabel versehenen Spirituslampe, welche man dem Körper des Kranken möglichst nähert, einige Secunden in die Höhlung des Schröpfkopfes hält — ohne diesen selbst jedoch zu berühren — und ihn dann mit rascher Handbewegung so auf die Haut setzt, dass der Rand überall fest anliegt.

Andere Methoden der Erwärmung sind: man tränkt ein Wattekügelchen in Weingeist, zündet es an, wirft es in den Schröpfkopf und stülpt diesen nach wenigen Augenblicken auf die Haut. Da der Sauerstoff bald verzehrt ist, so erlischt die Flamme, ohne eine Verletzung (?) herbeigeführt zu haben. Ein ähnliches Verfahren war schon von *Celsus* angegeben und in früherer Zeit häufig angewandt worden.

Clark befestigte in dem gläsernen Schröpfkopf mittelst einer silbernen Feder ein Stückchen Schwamm; dieses wurde in Spiritus getaucht, angezündet und durch die bald verlöschende Flamme die Luftverdünnung erzeugt *(Blasius)*.

In Folge der Luftverdünnung und des verminderten Luftdruckes drängt sich die Haut sofort in die Höhlung des Kopfes ein, röthet sich in Folge der Ausdehnung der Blutgefässe und bildet eine halbkugelförmige Anschwellung. Nach einigen Minuten nimmt man den Kopf ab, in der Weise, dass man an einer Stelle des Randes die Haut mit dem Fingernagel niederdrückt und dadurch die Luft eintreten lässt. Die Hautanschwellung verliert sich nun bald, aber es bleibt noch längere Zeit eine Röthung und Verfärbung der Haut zurück.

Die Schröpfköpfe saugen sich nur auf solchen Körpertheilen fest, welche ausreichend grosse Flächen bieten, um die ganze Oeffnung derselben aufzunehmen. Gern vermeidet man bei mageren Personen Theile, deren Knochen nur durch die überliegende Haut geschützt sind. Behaarte Theile werden vorher rasirt und die Haut in jedem Falle vor dem Schröpfen mit warmem Wasser gebäht.

2. Da die Luftverdünnung durch Wärme oft ungenügend erschien, so verband man den Schröpfkopf mit einer Saugpumpe. Der aus dem ersten Drittel dieses Jahrhunderts stammende Schröpfapparat von *Weiss* verdünnt die Luft durch die „Patentspritze" des Erfinders. Der Kopf ist oben mit einem Schliesshahn versehen, an welchem die gebogene, längere Röhre der Spritze angesetzt wird, welche jener gegenüber noch mit einem kürzeren, geraden Rohre ausgerüstet ist. Beim Gebrauch wird der Schliesshahn geöffnet und durch Auf- und Abwärtsdrücken des Stempels unter gleichzeitiger Wendung des Handgriffes die Luft wechselweise aus dem Schröpfkopf gezogen und durch die Seitenröhre ausgetrieben. Zuletzt wird der Schliesshahn geschlossen und die Spritze abgenommen.

Fig. 267.

Die von *Charrière* herrührende Ventouse à pompe (Fig. 267) besteht ebenfalls aus Saugspritze und Schröpfkopf, welcher mit jener durch eine Schraube oder durch Reibung verbunden ist und durch einen Kupferhahn geöffnet und geschlossen werden kann. Die Luftverdünnung wird durch das Spiel des Stempels erzeugt; will

man den Kopf abnehmen, so lässt man durch Oeffnen des Hahnes Luft eintreten.

Damoiseau hat unter dem Namen „Terabdella" ein Instrument beschrieben, welches nichts Anderes ist, als zwei Luftpumpen, deren jede durch einen langen Kautschukschlauch mit einer kleinen Glasglocke, dem eigentlichen Schröpfkopf, verbunden ist. Dieser schwierige und theure Apparat ist von *Hamon* wesentlich vereinfacht und zum Anschrauben an einen Tisch eingerichtet.

Die Alten pflegten ihre hörnernen Schröpfköpfe mit dem Munde fest zu saugen und die oben befindliche Oeffnung dann mit Wachs zu schliessen. Auch im Mittelalter und später waren diese „Schröpfhörnlein" vielfach, besonders aber in den Wildbädern in Gebrauch, um das Blut in die gelähmten oder atrophirten Glieder zu ziehen; ein Verfahren, welches in diesem Jahrhundert *Lafargue* wieder aufgewärmt hat. Ferner gab es gläserne Schröpfköpfe mit sehr langem Mundstück: Instrumenta ad papillas extrahendas vitrea. „Will nun eine Wöchnerin dieses Instrument recht gebrauchen, muss sie solches mit seinem grossen Loch über das Wärzlein stürzen, die lange Röhre in den Mund nehmen und daran allgemach so lange saugen, bis dass das Wärzlein so weit hervorkommt, dass ein junges Kind selbiges mit dem Munde fassen und die Muttermilch aus der Brust ziehen kann." *(Scultetus.)*

3. *Blatin* kam zuerst auf die Idee, Schröpfköpfe aus starkem, vulcanisirtem Kautschuk herzustellen und die Oeffnung derselben durch einen eingelegten Metallfaden offen zu halten. Bei der Application drückt man den kleinen Ballon zusammen, so dass die Wände desselben sich berühren, und setzt ihn so auf die Haut. Die Elasticität des Kautschuks überwindet nun den Druck der Atmosphäre und der Kopf saugt sich fest.

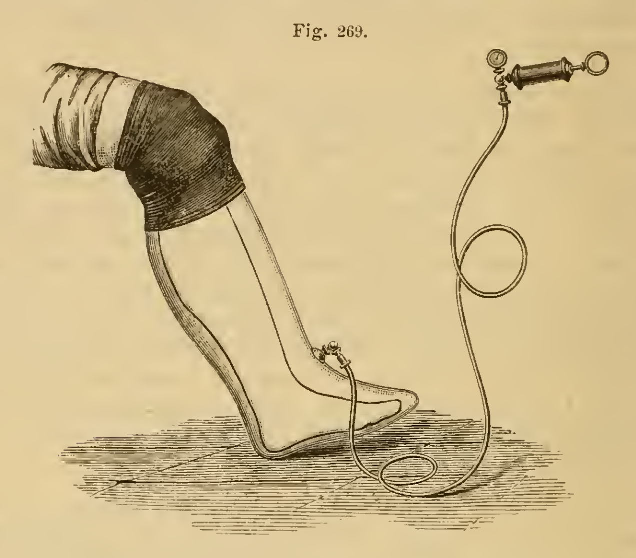
Fig. 268.

Der Gedanke, die Elasticität des Kautschuks als saugende Kraft zu verwerthen, ist seither vielfach mit mehr oder weniger praktischem Geschick zur Ausführung gebracht. Sehr hübsch ist der saugende Schröpfkopf von *Capron* (Fig. 268). Ein Kautschukballon mit zwei Ventilen — zum Aus- und Einströmen der Luft — ist an dem mit einem Schliesshahn versehenen gläsernen Schröpfkopf befestigt. Man fasst den Ballon mit voller Hand, presst ihn zusammen und setzt das Glas auf die Haut. Vermöge seiner Elasticität kehrt der Ballon zu seiner früheren Form zurück und bewirkt die gewünschte Luftverdünnung im Schröpfkopfe. Da nun das untere der beiden Ventile die Glasglocke schliesst, während das obere die Entweichung der Luft aus dem Ballon

nach aussen gestattet, so kann man das Verfahren ohne Abnahme des Kopfes wiederholen bis zu ausreichender Luftverdünnung. Der Vorgang ist also ganz analog dem bei der *Weiss*'schen Patentspritze und der Ventouse à pompe de *Charrière.*

Um die Wohlthat der trockenen Schröpfköpfe ganzen Körpertheilen zukommen zu lassen, erfand *Junod* in den

Fig. 269.



Dreissiger-Jahren seine vielgenannten, aber wenig gebrauchten Schröpfstiefel (Fig. 269). *Junod* steckt das betreffende Glied in ein ledernes Futteral, welches oben mittelst einer breiten Kautschukmanschette das Glied luftdicht umgibt. Mit Hilfe einer Saugpumpe, die durch einen Gummischlauch mit dem Hohlraume jenes Futterals in Verbindung steht, wird die Luftverdünnung erzeugt, welche durch einen Manometer controlirt werden muss.

Der Wirkungskreis der unblutigen Schröpfköpfe ist gegenwärtig ein kleiner. In der Voraussetzung, dass sie, auf die Thoraxwand gesetzt, auf die Blutfülle der Pleuragefässe einen Einfluss ausüben, wendet man sie bei Pleuritis an, wenn die Entzündung nicht mehr ganz frisch ist und wenn man bei blutarmen Leuten eine Blutentziehung scheut *(Fräntzel)*. Die häufigste Verwendung finden die elastischen Köpfe als „Milchzieher“.

Die Wirkung der Schröpfstiefel, die noch neuerdings von ihrem greisen Erfinder einer Verbesserung unterworfen sind, ist eine sehr kräftige und fordert zur Vorsicht auf. Lässt man namentlich die Luftverdünnung plötzlich und unvermittelt eintreten, so stellen sich in Folge der Gehirnanämie leicht

Schwindelanfälle und Ohnmachten ein. Der *Junod*'sche Stiefel ist das Gegenstück der elastischen Einwickelung.

B. Das blutige Schröpfen, Cucurbitae scarificatae, ist eine Verbindung der Scarification mit dem unblutigen Schröpfen. Die Wirkung des blutigen Schröpfens sah man früher einerseits in der Blutentziehung und andererseits in einer eigenthümlichen Reizung der Haut, der man eine ableitende, stellvertretende Bedeutung zuschrieb. Das Verfahren schien daher angezeigt: 1. Bei Erkrankungen, welche nicht die Haut treffen, sondern entfernt von ihr liegen; bei Entzündungen innerer Organe mit Congestionen nach denselben; bei allen jenen Affectionen, als deren Ursache man gern eine abnorm verminderte Thätigkeit der Haut ansprach: bei Rheumatismus und Neuralgien. 2. Bei Erkrankungen der Haut selbst mit Erschlaffung und passiven Congestionen derselben. Dann aber muss das blutige Schröpfen als ein Volksmittel ersten Ranges gelten, welches als wirksames Heilmittel bei wirklich vorhandenen Krankheiten, wie als Vorbeugungsmittel gegen allerlei künftige Uebel von jeher in hohem Ansehen gestanden hat und zum Theil auch noch steht.

Das Für und Wider, welches die Geschichte aller Heilmittel, insonderheit die der localen Blutentziehungen uns immer wieder vor Augen führt, zeigt sie uns auch jetzt noch. Zwar ist das Ansehen und die Bedeutung der localen Blutentziehungen in sehr bescheidene Grenzen zurückgedrängt; aber selbst innerhalb dieser machen sich erhebliche Schwankungen bemerklich. Die Einen, und zwar vorzugsweise Chirurgen, verwerfen die localen Blutentziehungen ganz. Was sollen dieselben nützen, sagen sie, da ja der Ausgleich sofort wieder hergestellt wird; und wenn dem so ist, warum dem Kranken Blut entziehen und ihm eine grosse Zahl kleiner Hautwunden zufügen, die, wie es früher nur zu oft geschah, der Ausgang entzündlicher Vorgänge werden können! Andere wieder, namentlich innere Kliniker und Augenärzte, wollen das Mittel keineswegs vermissen. An dieser Stelle sei nur der Anwendung desselben im Beginne der Pleuritis gedacht, wo eine grosse Zahl der besten Autoren (*Fräntzel*, *Niemeyer-Seitz* u. A.) die blutigen Schröpfköpfe dringend empfiehlt. Ferner hält *Baginsky* bei nachweislicher Hyperämie in der Umgebung hepatisirter Partien der Lunge und in der Voraussetzung eines sonst intacten Organismus selbst bei Kindern eine locale Blutentziehung durchaus für indicirt. Er macht dieselbe in Form der Schröpfköpfe und lässt je nach dem Alter der Kinder 1—2—4 derselben setzen. „Die Application der Schröpfköpfe hat den Vortheil, dass man die Menge des zu entziehenden Blutes absolut sicher in seiner Hand hat und vor den Gefahren der Nachblutung, wie sie bei Anwendung von Blutegeln vorhanden ist, sichergestellt ist.“ Auch bei fibrinöser Pleuritis der Kinder mit circumscript nachweisbaren

Reibegeräuschen und heftigen Schmerzen zögert dieser Autor keinen Augenblick, an der Stelle der Reibegeräusche je nach dem Alter der Kinder 1—7 Schröpfköpfe zu appliciren, und zwar „mit wesentlichem Erfolg".

Das Verfahren ist bis zur Abnahme der Köpfe dasselbe, wie bei dem unblutigen Schröpfen. Ist der Kopf abgenommen, dann folgt die Scarification, welche mit der Lancette oder dem Messer, gewöhnlich aber mit einem besonderen Scarificator, dem Schnäpper, geschieht. Derselbe bildet das Gegenstück des Aderlassschnäppers und ist hervorgegangen aus der Fliete, die man noch am Anfange des 16. Jahrhunderts in Deutschland wenigstens fast ausschliesslich zu den Scarificationen benutzte. Derartige „Schrepfeisen die Haut zu bicken" hat *Walther Ryff* abgebildet (Fig. 270). Die erste bildliche Darstellung des Schnäppers scheint die *Paré's* zu sein; sie stellt

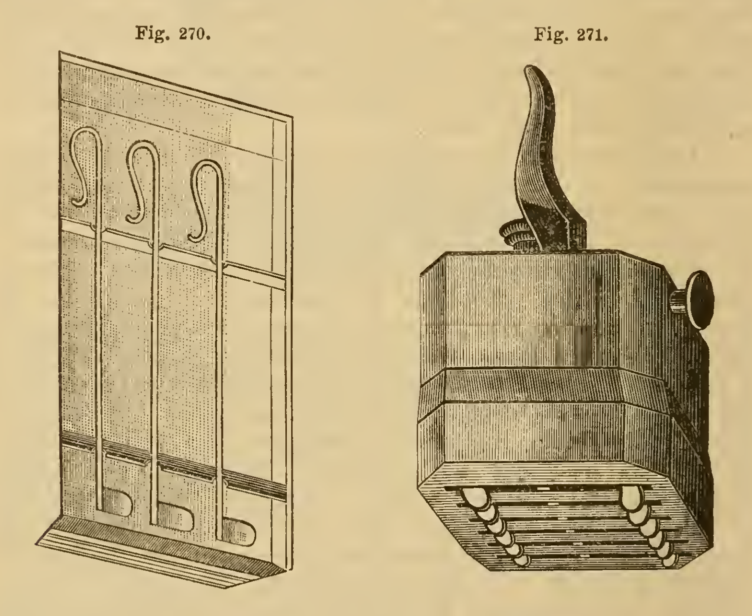


Fig. 270. Fig. 271.

einen rundlichen Cylinder dar mit 18 spindelförmigen Doppelflieten. Die von *Lamzweerde* beschriebene Verbesserung dieses Instrumentes ist dem heute gebräuchlichen Schnäpper ähnlich. Das Wesen dieses letzteren besteht der Hauptsache nach darin, dass eine Anzahl (12—20) kleiner, an metallenen Achsen rechtwinklig befestigter Klingen (Flieten) durch eine Drehung jener eine halbkreisförmige Bewegung und zwar mit Hilfe von Federkraft blitzschnell ausführen kann. Das Instrument (Fig. 271) ist würfelförmig, besteht aus dem messingenen Gehäuse, den Messern und dem Federwerke. Zum Durchtritt der Messer oder Schröpfeisen trägt der Deckel des Gehäuses eine ent-

sprechende Anzahl feiner Spalten. Mittelst einer Schraube ist es möglich, die Eisen mehr oder weniger weit hervortreten zu lassen, je nach der Tiefe, welche die Einschnitte haben sollen. Im Allgemeinen nimmt man die Tiefe derselben auf 1 Linie an, sie unterliegt jedoch je nach der Dicke des Fettpolsters einigen Schwankungen. Sind nun die Schröpfeisen gerichtet, dann zieht man die Feder auf, setzt das Gehäuse mit dem Deckel auf die geröthete und erhobene Hautstelle, drückt die Feder los, die Messer schlagen heraus und die Scarification ist geschehen. Nun wird abermals der Schröpfkopf aufgesetzt und alsbald treibt der Atmosphärendruck das Blut aus den durchschnittenen Gefässen in den luftverdünnten Raum. Hat sich der Kopf etwa bis auf zwei Drittel gefüllt, dann erfolgt die Abnahme wie beim trockenen Schröpfkopf, nur muss man ein Ausfliessen des Blutes verhüten. Die scarificirte Hautstelle wird von Gerinnseln gereinigt, der Schröpfkopf ausgespült und von Neuem aufgesetzt, bis das Bluten aufhört oder die gewünschte Menge entleert ist. Zur Verstärkung der Blutung kann man den Schnäpper zum zweiten Mal aufsetzen, so dass die Messer die vorhandenen Schnitte rechtwinklig kreuzen, oder, was weniger schmerzhaft ist, dass sie mit jenen parallel schlagen. Durch Bähungen mit warmem Wasser kann man eine Nachblutung unterhalten. Die Zahl der zu setzenden Köpfe variirt sehr (1—20) je nach der Indication, nach der Beschaffenheit des Körpertheiles, dem Alter und Kräftezustand des Kranken. Auf den Kopf rechnet man 15—20 Grm. Selbstverständlich müssen vom Anfang bis zum Ende die Grundsätze der Antisepsis zur Geltung kommen. Die Instrumente werden gereinigt und desinficirt; ebenso die Hände des Operateurs und die Haut des Kranken. Statt der Schwämme wird am besten Watte benützt; sollen durchaus Schwämme genommen werden, dann müssen sie unbenutzt und vorher ausgekocht sein. Zum Verband ein Oelläppchen oder Protectiv, Jute, Binde.

Zur Reinigung des Schnäppers nimmt man den Deckel ab und lässt die Flieten einigemal durch Hollundermark und nachher durch Speck schlagen.

Statt des Schnäppers empfahlen *Rudtorffer* und *Larrey* wieder die Fliete, nur dass sie dieselbe an dem oberen Ende einer stumpfen Klinge anbrachten und diese wie ein Bistouri mit einem Heft versahen. Von den neueren Instrumenten führe ich nur den Scarificator von *Collin* an, dessen kleine, dreikantige Spitzen mittelst eines Stempels eingetrieben werden.

Die grössere oder geringere Saugkraft eines Schröpfkopfes ist zwar bedingt von dem Grade der Luftverdünnung in seinem Hohlraume, aber im Allgemeinen erlischt die Blutung doch ziemlich rasch. Das hängt davon ab, dass durch das eindringende Blut der Raum kleiner, die Luftverdünnung also relativ geringer wird; zweitens dass

die Gefässe der Haut zum Theil abgebogen und durch den Rand des Kopfes zusammengedrückt werden.

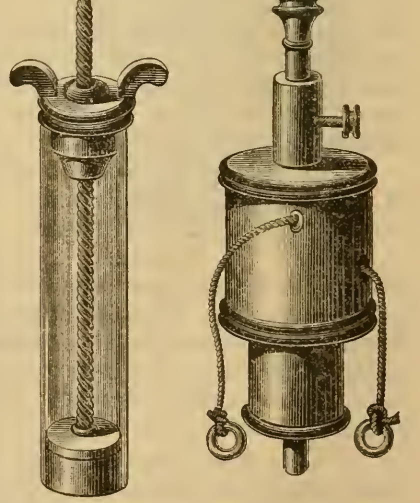
Die Blutsauger oder künstlichen Blutegel (Sangsues artificielles) sind eine Zusammenstellung des Scarificators und der Luftpumpe; sie sollen den Vortheil gewähren, ohne Abnahme des Kopfes eine grössere Menge Blut entziehen zu können. Derartige Instrumente sind zu Anfang dieses Jahrhunderts von *Whiteford, Sarlandière, Demours* u. A. erfunden worden.

Sarlandière's Apparat besteht aus einer Glasglocke (dem Schröpfkopfe), an welcher befestigt sind: 1. unten seitlich ein Krahn zum Ablassen des Blutes (verschliessbar); 2. in der Mitte oben ein Stempel mit den Klingen (der eigentliche Scarificator); 3. dicht neben diesem die Saugpumpe. Man setzt nun die Glocke auf die Haut, schliesst den Krahn, öffnet die Pumpe und saugt mit dieser die Luft aus der Glocke, so dass die Haut in dieselbe hineinquillt. Ist das zur Genüge geschehen, dann vollzieht man durch Niederstossen des Stempels die Scarification und setzt die Pumpe von Neuem in Bewegung bis die gewünschte Blutmenge entzogen ist.

Sehr viel einfacher ist der dem *Sarlandière*'schen nachgebildete Blutsauger von *Demours*; er besteht 1. aus dem Schröpfkopf, 2. aus der mit einem Schliesshahn versehenen Saugpumpe und 3. aus dem Lancettenträger; er ist eine Combination der *Weiss*'schen Spritze mit dem Scarificator.

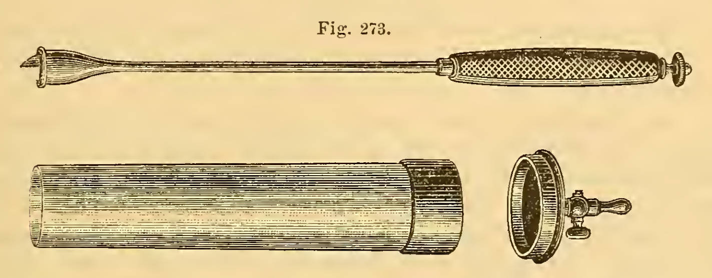
In neuerer Zeit hat man jene Bestrebungen wieder aufgenommen und sich bemüht, derartige Instrumente mehr und mehr zu vervollkommnen. Dasjenige, welches den meisten Beifall und ganz besonders in der Augenheilkunde mannigfache Verwendung gefunden hat, ist der künstliche Blutegel von *Heurteloup* (Fig. 272). Das Instrument besteht aus zwei getrennten Theilen: der Saugpumpe und dem Scarificator. Erstere ist eine Spritze mit Glascylinder und Korkstempel, welcher mit Hilfe einer Flügelschraube bewegt wird. Letzterer hat die Form eines Locheisens und kann, eingeschlossen in einer Kapsel, mit einer Schraube befestigt und mit Hilfe einer Schnur in rotirende Bewegung versetzt werden. Nach Befeuchtung der Haut lässt man zunächst die Saugpumpe etwas wirken, setzt den Scarificator auf, dessen

Fig. 272.



Klinge der Hautdicke entsprechend gestellt ist, und lässt ihn die kleine, kreisförmige Wunde hervorbringen. Darauf setzt man den Saugapparat zum zweiten Mal langsam und allmälig in Thätigkeit; der kleine umschnittene Hautcylinder wird in die Höhe gehoben und aus den Wunden eine nicht unerhebliche Blutmenge gezogen. Das Verfahren kann wiederholt,

Fig. 273.



auch können mehrere Scarificationen nebeneinander vorgenommen werden. Man muss jedoch darauf achten, dass einerseits der Rand der Pumpe stets überall aufsitzt und dass er anderseits die Haut nicht bis zur Hemmung des Blutzuflusses zusammendrückt.

Fig. 274.

Auch dieses Instrument ist wiederholt mehr oder weniger glücklichen Aenderungen unterworfen worden. Für die gynäkologische Praxis hat *Collin* einen künstlichen Blutegel construirt, bei welchem der Stempel der Spritze die Klinge des Scarificators enthält. *Papillon's* Blutsauger (Fig. 273) besteht aus einem Glasspeculum, durch welches der mit stellbarer Klinge versehene Scarificator eingeführt wird. Ist derselbe nach vollzogener Scarification herausgezogen, dann wird der Deckel des Speculums aufgesetzt und an diesem die Saugpumpe befestigt.

Das „neue Schröpfinstrument“ (Fig. 274) von *Moloney* in Melbourne ist nichts Anderes als ein etwas modernisirter *Demours'*scher Blutsauger. Der Schröpfkopf ist ein gläserner Recipient, welcher durch einen Messinghahn in Verbindung steht mit dem Schlauche einer Saugspritze, während in die Spitze des Recipienten ein durchbohrter Kork eingelassen ist, dessen Inneres durch einen weit in den Recipienten hineinreichenden Kautschukschlauch überzogen ist. Durch diesen Schlauch läuft die langgestielte Scarificationsnadel, welche an

jenem befestigt wird. Vermöge der Elasticität des Schlauches lässt sich die Nadel bis zur Haut herabdrücken. Die Blutentziehung erfolgt nach Maassgabe der Luftverdünnung, welche man hervorbringt.

Aderlass.

Der Aderlass, die Venaesectio, Phlebotomie (φλέψ, τομή) ist die kunstgemässe Eröffnung einer Vene zum Zwecke der Blutentleerung.

Die Geschichte dieser Operation reicht weit in das Alterthum zurück, und zwar sind es zuerst die Inder, welche sich im Besitze derselben befinden und demnächst, jedoch viel später, die Griechen. Den Asclepiaden war diese Kunst nicht bekannt, und nirgends hat *Homer* derselben Erwähnnng gethan. Der Erste, von welchem geschichtlich feststeht, die Operation ausgeführt zu haben, und zwar an beiden Armen, war der Nebride *Podaleirios*, Grossoheim des Herakliden *Hippokrates*. In den echten hippokratischen Schriften erscheint die Lehre vom Aderlass schon in hohem Grade ausgebildet; die Operation wird fast nur an den Venen des Armes, und zwar an der V. basilica (φλέψ ἡ εἴσω τοῦ ἀγκῶνος), vorgenommen. Der Aderlass ist mithin viel älter als die Kenntniss vom Unterschiede der Venen und Arterien oder gar vom Kreislaufe des Blutes; trotzdem erfahren wir nichts Bestimmtes von Verletzung einer Arterie, bis auf *Celsus* und *Galenus*, welche die ersten Mittheilungen von diesem Unglücksfalle beim Aderlasse machten.

Während *Hippokrates* und die *Koi*'sche Schule die Operation empfahlen, wurde sie von der *Knidi*'schen Schule, dem *Chrysippus* und seinem Schüler *Erasistratus* verworfen: überhaupt aber hielt sich der Aderlass während dieser Zeit in bescheidenen Grenzen. Dagegen berichtet *Celsus*, dass derselbe fast bei jeder Krankheit angewandt wurde, ein Missbrauch, welcher durch *Galenus* und seine Nachfolger mehr und mehr ausgebildet wurde, bis er am Schlusse des Mittelalters die höchste Blüthe erreichte und gleichzeitig eine Gegenströmung durch *Paracelsus, Würtz, v. Helmont* u. A. hervorrief. Mit der Schrankenlosigkeit der Indicationen ging die Künstelei in der Auswahl der zu eröffnenden Venen Hand in Hand. Erst mit Zunahme der anatomischen Kenntnisse fiel allmälig die Vorstellung, dass man aus jedem Körpertheile das verdorbene Blut durch eine besondere Vene abführen müsse.

Die Operation geschah ursprünglich mit dem Scalpell, bis von den Arabern besondere Phlebotome angegeben wurden, deren eines eine gewisse Aehnlichkeit mit der Fliete hatte. Diese letztere, der Phlebotomus Germanorum, das „Lasseisen“ der Deutschen, hat vorzugsweise bei diesen Eingang gefunden, während die übrigen Völker seit dem 13. Jahrhundert sich hauptsächlich oder ausschliesslich der Lancette bedienen. Die Fliete besteht aus einem eisernen Stabe, der vorne die kleine, rechtwinkelig angesetzte, spitze oder ovale Klinge trägt und der hinten aufwärts gebogen oder spiralförmig gewunden ist. (Siehe Fig. 270). Beim Gebrauch fasste der Bader oder

Wundarzt die Fliete mit der linken Hand an ihrem unteren Ende und trieb die Klinge durch einen Schlag mit dem Finger in die Vene; daher „die Ader schlagen“. Aus der Fliete ging der Schnäpper hervor, der zuerst (1699) von *Pasch* beschrieben wird und sich von jener nur dadurch unterscheidet, dass die Eröffnung der Vene nicht durch Fingerschlag, sondern durch Federkraft ausgeführt wird. Das kleine Instrument ward nachmals vielfach modificirt (*Heuermann, Walbaum, Staber, Zeller, Dzondi* etc.) und hat sich insofern durchaus bewährt, als bei den zahllosen Aderlässen, die Jahrhunderte lang mit ihm, von oft recht rohen Händen ausgeführt wurden, relativ wenig Unglücksfälle vorgekommen sind.

Mit vielem Scharfsinn gründete man im Mittelalter und selbst bis weit in das 19. Jahrhundert hinein den Nutzen des Aderlasses theils auf seine attrahirende, derivirende und revellirende Wirkung, theils auf die Verminderung des Blutes als Bildungsmaterial und Reizmittel. Man wandte ihn daher an bei fehlerhafter Vertheilung des Blutes, bei Plethora, bei fieberhaften Krankheiten und entzündlichen Processen aller Art; bei Congestionen, gefährlichen Blutungen und Verletzungen; bei Krämpfen, veralteten Luxationen, eingeklemmten Brüchen, Aneurysmen etc. Genug, es gab nicht leicht eine Krankheit, bei welcher eine allgemeine Blutentziehung sich nicht hätte anbringen lassen. Selten nur erfuhr der Aderlass eine ruhige, sachliche Beurtheilung; wurde er hier maasslos gepriesen, so wurde er dort maasslos getadelt, und oft genug standen sich auch hier die Ansichten der Aerzte in schroffstem Widerspruche gegenüber. Das zeigt sich am deutlichsten bei der Pneumonie, über welche Anhänger und Gegner des Aderlasses von *Sydenham* bis *Jürgensen* am heftigsten stritten und die Meinungen in denkbar verschiedenster Weise auseinander gingen. Nirgend ist denn auch mehr gesündigt, nirgend mehr Missbrauch mit einem gewichtigen Heilmittel getrieben worden, als mit dem Aderlass in der Behandlung der Pneumonie.

Unter den jetzt nahezu allgemein anerkannten Indicationen, deren Besprechung keineswegs eine auch nur annäherungsweise erschöpfende sein soll, sind die wichtigsten:

1. Gehirnblutung, Apoplexie, wofern die Zeichen der Hyperämie (Turgor des Gesichtes, Klopfen der Carotiden, kräftiger Herzstoss, laute Herztöne, voller Puls, ruhiges schnarchendes Athmen) gleichzeitig vorhanden sind und der Patient kräftig genug ist. Hier richtet sich der Aderlass nicht gegen den Bluterguss, sondern gegen die Hyperämie, durch welche eine Steigerung des Druckes bewirkt wird. Selbst dann kann unter diesen Umständen der Aderlass lebensrettend wirken, wenn bereits eine Lähmung des Vagus- und Respirationscentrums (schneller Puls, *Cheyne-Stokes*'sches Athmen) im Anzuge ist; doch muss hier besondere Vorsicht angewandt werden. Immer soll bei Gehirnblutung der Aderlass ein mässiger sein; contraindicirt ist er bei alten, schwachen Leuten, bei starker Arteriensclerose und Klappenfehlern. Dasselbe gilt in Bezug

auf Gehirndruck nach Verletzungen und bei Meningealblutungen.

2. Convexitätsmeningitis mit sehr acut fortschreitendem Charakter, heftigen psychischen Symptomen, hohem Fieber, vollem Pulse, bei kräftigen Personen *(Huguenin)*.

3. Lungenhyperämie mit beginnendem acuten Oedem bei kräftiger Herzaction und nicht herabgekommenen Kranken. Hier bezweckt der Aderlass mit der Füllung der Gefässe den Blutdruck zu vermindern, der weiteren Ausschwitzung von Serum (Oedem) vorzubeugen und die Resorption des bereits gesetzten Transsudats zu unterstützen. — Ist das Lungenödem bei allgemeinem Hydrops und bei chronischer Nephritis aufgetreten, so ist der Aderlass contraindicirt, während ein bedrohliches Lungenödem bei Schrumpfungsniere und noch gutem Kräftezustand den Aderlass erfordert *(Hertz)*.

Auch bei der suffocativen Form der Bronchitis mit Ueberfüllung der Lungen und des rechten Herzens (hochgradige Cyanose, bedeutende, rasch wachsende Dyspnoe, Erweiterung der Jugularvenen etc.) ist der Aderlass empfohlen worden, in der Absicht, die dem Stromgebiete des rechten Herzens sich entgegenstellenden Hemmnisse zu beseitigen und das in Aussicht stehende passive Oedem zu vermeiden. Durch Verminderung der Blutmenge und der vom Herzen zu leistenden Arbeit findet eine augenblickliche Beseitigung der drohenden Gefahr statt. Durch Wegräumung des Hindernisses im kleinen Kreislaufe, in Folge des Aderlasses, ist der rechte Ventrikel in den Stand gesetzt, mehr Blut in den linken zu treiben. Die Verminderung der Blutmenge aber hat eine vermehrte Arbeit der Respirationsmuskeln und des Herzens zur Folge, falls dieselbe Menge Sauerstoff den Geweben des Körpers zugeführt werden soll *(Riegel)*.

4. Lungenblutungen bei kräftigen Personen mit hochgradiger Lungenhyperämie und starker Herzthätigkeit oder Stauungshyperämien Herzkranker, wenn die Herzkraft nicht ausreicht, das Blut durch die Lungen zu treiben *(Hertz)*.

5. Lungeninfarct mit hochgradiger Blutstauung im kleinen Kreislaufe und drohendem Lungenödem *(Hertz)*.

6. Die croupöse Pneumonie, wenn Schmerz, Athemnoth und Beengung sehr hochgradig, die Wangen lebhaft geröthet und die blutigen Sputa sehr reichlich sind; wenn der Kranke kräftig und blutreich ist und die Untersuchung eine starke Hyperämie der nicht erkrankten Lungentheile bestätigt.

Der Aderlass als Mittel zur Bekämpfung des Lungenödems bei Pneumonie wird von *Jürgensen* bedingungslos verworfen. *Volkmann*'sche Sammlung Nr. 45.

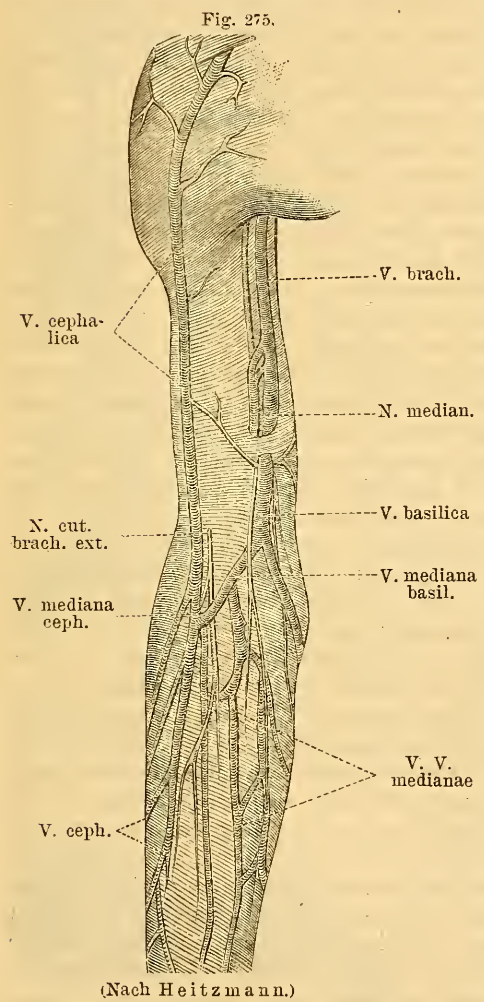
7. Endocarditis, wenn sich beträchtliche Fibringerinnsel im Herzen oder Infarcte in den Lungen bilden; wenn

acute Kreislaufstörungen, ausgeprägte Cyanose vorhanden und Lungenödem im Anzuge ist.

8. Am häufigsten wird vielleicht der Aderlass heutzutage deshalb gemacht, um Blut für die Tranfusion zu gewinnen.

Zum Aderlass erforderlich sind: eine wollene oder leinene 1·0 M. lange und 0·05 M. breite Compressionsbinde, eine gerstenkornförmige Lancette, ein spitzes Bistouri, resp. ein Phlebotom (*Lorinser*) oder ein Schnäpper; ein Gefäss zum Auffangen des Blutes, reine Schwämme, warmes Wasser, Compressen, Protectiv, Jute und Binden. Alle Instrumente, sowie die Hände des Operateurs und der Arm des Patienten müssen gereinigt und desinficirt sein.

Fig. 275.



(Nach Heitzmann.)

Aderlass am Arm. Unter den Venen des Vorderarms treten besonders hervor (Fig. 275): 1. an der Ulnarseite die V. basilica, die inneren Venen des Handrückens sammelnd; 2. an der Radialseite die V. cephalica*), aus den äusseren Venen des Handrückens hervorgehend, und endlich zwischen beiden die V. mediana communis. Die letztere pflegt unterhalb der Mitte der Ellenbeuge sich zu theilen in die V. mediana basilica und cephalica, welche schräg aufwärts am unteren Rande der Biceps verlaufen, diese nach aussen in die V. cephalica, jene nach innen in die

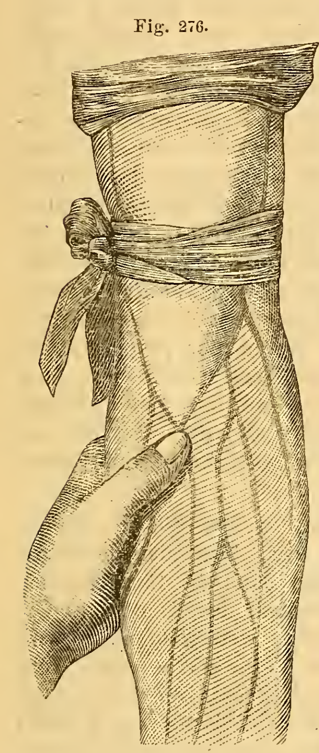
*) Nach Professor *Bardeleben's* Untersuchungen an Embryonen ist die Annahme zweier Hauptvenen (V. V. cephalica und basilica) falsch. Es gibt thatsächlich nur eine, die V. capitalis, als Hauptvene des Armes. Sie läuft vom Handrücken aus an der radialen Seite des Vorderarmes zur Beugeseite, durch die Ellenbeuge zur ulnaren Seite des Oberarmes und an derselben weiter bis zur V. jugularis. Jena'sche Zeitschrift Bd. XIV N. F.

V. basilica. Fehlt die V. mediana communis, was nicht selten der Fall ist, dann läuft meist eine starke Vene von der Cephalica schräg aufwärts zur Basilica. In der Ellenbeuge liegen die Venen am oberflächlichsten und eignen sich daher im Allgemeinen am besten zur Venaesectio. Indessen sind sie doch immer noch von der oberflächlichen Fascie und dem Fettpolster bedeckt; nur die V. mediana basilica liegt wirklich subcutan und empfiehlt sich so ganz besonders *(Bardeleben)*. Allein sie kreuzt in der Regel die Arteria cubitalis, und wenn beide auch durch die Aponeurose des Biceps getrennt sind, so ist Vorsicht doch dringend gerathen. Man wird sich also in jedem Falle genau über die Lage der Arterie unterrichten und eventuell oberhalb der Kreuzungsstelle (innen) oder unterhalb derselben (aussen) die Eröffnung vornehmen. Obwohl gesetzmässig die Cubitalis unter der Biceps-Aponeurose verläuft, so treten doch gerade hier Anomalien auf, deren bedeutsamste die ist, dass die Arterie selbst oder, bei hoher Theilung derselben, die Radialis über dem aponeurotischen Fortsatze, also in grösster Nähe der Basilica verläuft. Sehr gut eignet sich zum Aderlass die Mediana cephalica, falls sie nur gross genug ist; sie liegt entfernt von der Arterie und ist in ihrer Furche leicht zu fixiren. Was die Nerven betrifft, so liegt der Medianus hier einige Linien nach innen von der Arterie; die Basilica ist von N. cutaneus medius begleitet; hinter der Mediana liegt gewöhnlich der N. cutaneus externus.

Der Patient befindet sich, je nach seinem Zustande, in sitzender oder liegender Stellung; letztere lässt Ohnmachten weniger leicht befürchten und ist daher im Allgemeinen vorzuziehen. Nachdem der Operateur die Anforderungen der Antisepsis — Abseifen des Armes, Waschen desselben mit 5% Carbollösung, Reinigung und Desinfection der Hände und Lancette — erfüllt und die Arterie auf ihre Lage und Theilunghin sorgfältigst geprüft hat, legt er die Compressionsbinde so an, dass er die Mitte der Binde 2 bis 3 Cm. oberhalb des Ellenbogens aufsetzt, die beiden Enden um den Oberarm herumführt und an der äusseren Seite desselben nicht mit einem Knoten, sondern mit einer Schleife derartig schliesst, dass sie erforderlichen Falles mit einem Zuge gelöst werden kann. Die Binde muss so fest liegen, dass sie die oberflächlichen Venen, nicht aber die grösseren Arterien comprimirt, der Radialpuls muss daher fühlbar sein. Schwellen bei richtiger Lage der Binde die Venen nicht recht an, so erweisen sich Frictionen und Muskelcontracturen oft nützlich. Am linken Arme soll schulgerecht mit der linken, am rechten mit der rechten Hand die Eröffnung vorgenommen werden, eine Vorschrift, an die sich heute wohl Niemand mehr kehren dürfte. Der Operateur wählt den Arm, welcher ihm am bequemsten ist, oder an dem die Venen am meisten entwickelt sind, lässt den Vorderarm durch einen Gehilfen un-

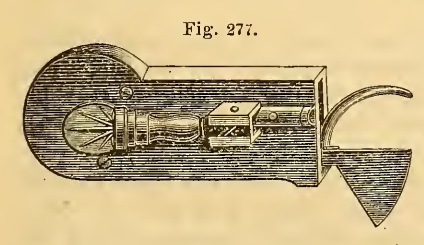
beweglich festhalten oder klemmt, wenn ein Gehilfe fehlt, die Hand zwischen seinen Thorax und Oberarm, wählt die passende Vene, setzt den Daumen der linken Hand 2 Cm. unterhalb der Einstichstelle auf die Vene (Fig. 276) um dieselbe zu fixiren, umfasst mit den übrigen Fingern der Hand den Arm und spannt die Haut gleichmässig an. Darauf nimmt er die Lancette zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand, stützt dieselbe auf den Arm des Patienten und schiebt die Spitze des Instrumentes in die Vene ein. Der Schnitt soll womöglich schräg zur Längsaxe der Vene stehen, um Rund- und Längssfasern in gleicher Weise zu durchtrennen. Erweist sich die Wunde als zu klein, so erweitert man dieselbe in der Weise, dass man durch Erheben der Lancettenspitze die vordere Gefässwand von innen nach aussen durchschneidet. Nach Wegnahme des Daumens muss das Blut sofort in weitem Bogen hervorspringen. Lässt das Fliessen nach, so kann man dasselbe dadurch fördern, dass man den Kranken die Hand öffnen und schliessen oder mit derselben einen Stock drehen lässt, um durch Muskelcontractionen das Blut in die oberflächlichen Venen zu treiben. Ist eine Aderlass-Lancette nicht zur Stelle, so lässt sich die Operation mindestens ebenso leicht mit einem spitzen Bistouri ausführen.

Fig. 276.



Mit dem Schnäpper (Fig. 277) ist das Verfahren folgendes: Der Wundarzt stellt die Fliete nach der muthmasslichen Dicke des Fettpolsters mehr oder weniger tief, zieht die Feder auf, setzt dann das Gehäuse so auf den Arm, dass die Fliete in schräger Richtung zur Vene gerade die Haut über derselben berührt und drückt nun ab, wobei jedoch darauf zu achten ist, dass der Schnäpper selbst nicht zurückweicht. Derselbe dürfte gegenwärtig wohl nur noch in weitentlegenen Ortschaften zur Verwendung kommen.

Fig. 277.



Die Menge des zu lassenden Blutes, welches in einem Gefässe von bekanntem Lumen aufgefangen wird — der Tassen-

kopf etwa zu 120 Gramm gerechnet — schwankt zwischen 180, 360 bis 500 Gramm und darüber. Ist die gewünschte Menge gelassen, so wird die Compressionsbinde gelöst, die Hautwunde einstweilen mit dem Daumen geschlossen und gleichzeitig die Haut etwas über die Venenwunde fortgeschoben. Meist genügt es, den Daumen peripher dicht unterhalb der Wunde aufzusetzen und so den Venenstrom zu unterbrechen. Sobald der Arm gereinigt ist, wird eine aseptische Compresse oder Protectiv mit Jute durch Cirkel- und Achtertouren sorgfältig befestigt. Dabei sorge man, dass die obere Cirkeltour nicht zu fest angelegt wird, damit sie nicht den Rückfluss des Blutes hemmt. Während der Arm ruhig in einer Mitelle gehalten wird, pflegt die Wunde ohne weitere Zwischenfälle in ein bis zwei Tagen zu heilen und der Verband kann am vierten Tage entfernt werden. Der in der Venenwunde selbst sich bildende, meist nicht sehr grosse Thrombus wird gelöst oder „organisirt". Die Heilung der Wunde erfolgt in der Regel per primam, und die später häufig etwas erweiterte Vene kann von Neuem zum Aderlass benutzt werden. Erfolgt nicht Heilung per primam, entwickelt sich Entzündung, so können aus dem Zerfall des Thrombus dem Kranken die grössten Gefahren erwachsen (Phlebitis, Pyämie).

Bei der Venaesectio am Fusse, welche früher vorzugsweise bei Menstruations-Anomalien beliebt war, lässt man denselben zunächst in heissem Wasser baden und legt dann die Compressionsbinde oberhalb der Knöchel oder dicht unterhalb des Kniees an. Obwohl jede deutlich hervortretende Vene benützt werden kann, so wird doch gewöhnlich eine Saphena oder eine Vene der grossen Zehe gewählt. Beide Saphenae sind von Nerven begleitet; die Parva läuft hinter dem äusseren, die Magna vor dem inneren Knöchel entlang. Die Magna eignet sich am meisten, und zwar besonders an der Stelle zwischen Kahnbeinhöcker und Sehne des vorderen Schienbeinmuskels. Niemals darf am Fusse mit dem Schnäpper operirt werden. Der Verband nach dem Aderlass wird in ähnlicher Weise angelegt wie in der Ellenbeuge.

Der Aderlass am Halse ist, namentlich bei Apoplectischen, Erstickten, Erhängten und Erdrosselten empfohlen, um eine möglichst directe Entleerung der überfüllten Kopfgefässe herbeizuführen. Gewöhnlich wurde die äussere Jugularvene eröffnet, da, wo sie vor dem Sternocleidomastoideus einherläuft. Um die Jugularis deutlich hervortreten zu lassen, muss auch die der anderen Seite von einem Gehilfen comprimirt werden. Der Operateur selbst drückt dicht über der Mitte der Clavicula mit dem linken Daumen die Vene zusammen, fixirt dieselbe nach genügender Füllung mit dem 2 Ctm. höher aufgesetzten Zeigefinger derselben Hand und eröffnet nun die Vene schräg von unten und aussen nach oben und innen.

Der Aderlass am Halse ist wegen der weichen Unterlage und lockeren Befestigung der Vene nicht so leicht ausführbar

wie am Arm und wird gegenwärtig — wenn überhaupt — jedenfalls sehr selten vorgenommen. Die Gefahr des Lufteintritts in die Vene lässt sich durch centrale Compression derselben vermeiden.

Schwierigkeiten und üble Zwischenfälle während der Operation.

Bei sehr mangelhaft entwickelten Venen oder auch bei normalen Venen, aber sehr starkem Fettpolster, gelingt es oft auf keine Weise, dieselben sichtbar anschwellen zu lassen. Hier muss man sich damit begnügen, die Venen mit dem Finger als weiche Stränge zu fühlen und lässt, um sicher zu gehen, durch Lockern und Anziehen der Binde die Gefässe abwechselnd ab- und anschwellen. Ist es auch so nicht möglich, eine Vene in der Ellenbeuge aufzufinden, so wählt man eine solche des Vorderarmes oder der Hand, oder man eröffnet, nach *Lisfranc,* die zwischen Deltoideus und Pectoralis major blossgelegte Cephalica.

Wird bei plötzlicher Bewegung des Armes oder auch durch Ausweichen der Vene dieselbe verfehlt, so macht man einen ganz neuen Einstich oder benützt die alte Incisionswunde, indem man sie genau über die wohl fixirte Vene stellt. Ungenügender Blutabfluss nach geschehener Eröffnung kann durch zu geringe Grösse der Wunde, durch Verschiebung der Haut, durch die zu fest oder auch zu locker angelegte Binde, sowie durch Vorlagern eines Fettläppchens bedingt sein. Man wird also gegebenen Falles die Wunde erweitern, die Hautverschiebung ausgleichen, die Compressionsbinde controliren oder die Fettläppchen mit Pincette und krummer Scheere abtragen. Ergiesst sich bei zu kleiner Hautwunde oder bei aufgehobenem Parallelismus von Haut- und Venenwunde Blut in das Unterhautbindegewebe und lässt sich durch eventuelle Beseitigung der Ursachen die Zunahme des Ergusses nicht verhindern, so ist es gerathen, den Aderlass durch Compression der Wunde zu unterbrechen. Lässt sich das ausgetretene Blut (Aderlass-Thrombus) nicht durch Druck entleeren, so wird dasselbe bei einfacher Compression in wenigen Tagen resorbirt. Ohnmacht tritt nicht eben selten ein, theils in Folge des psychischen Eindruckes gleich im Beginne der Operation, theils durch Blutverlust während derselben, namentlich wenn die Ader bei sitzender Stellung des Kranken geöffnet wird. Zur Blüthezeit des Schnäppers liess *Dzondi* in weiser Vorsicht ein Stück Kork unter die Feder legen, um beim Abdrücken jenes feine, schnappende Geräusch zu verhüten, welches für sich allein schon ausreichte, bei zarten Personen einen Ohnmachtsanfall auszulösen. So wenig diese syncopischen Erscheinungen Befremdliches haben, so mahnen sie doch zur Vorsicht, wenn

sie erst nach stärkerem Blutverluste sich einstellen. In diesem letzteren Falle würde man die Operation sofort abbrechen; die Wunde mit dem Finger schliessen, die Compressionsbinde lösen, die Wunde verbinden, den Kranken mit den Füssen hoch, mit dem Kopfe niedrig lagern und das Gesicht mit Wasser besprengen.

Verletzung der Arterie war ehedem, als der Aderlass zur täglichen Beschäftigung der Bader und Barbiere gehörte, nicht allzu selten, wenn schon dieser Unglücksfall nicht allein dem Gebrauch des Schnäppers zugeschrieben werden darf. Die gewöhnlichste Folge von Arterienverletzung ist das Aneurysma. Da in der Regel beide Gefässe angestochen sind, so ist der Charakter der arteriellen Blutung mehr weniger verwischt. Selbst das sprungweise Hervorströmen des Blutes ist kein ganz sicheres Merkmal, da das Klopfen der Arterie sich auf die über ihr liegende Vene übertragen kann. Compression der Arterie am Oberarm bedingt rein venöse Blutung; Compression der Vene unterhalb der Wunde bedingt rein arterielle Blutung. Die einzig sichere Behandlung im Falle einer Verletzung der Arterie besteht in sofortiger Compression der Brachialis und in der doppelten Unterbindung am Orte der Wunde.

Glaubt man aus irgend einem Grunde, von der Unterbindung Abstand nehmen zu müssen, so kann man die Heilung durch methodischen Druck versuchen: Während ein Gehilfe den Arterienstamm gut comprimirt, wickelt man den Arm von den Fingern bis zur Schulter ein, befestigt dabei über der Wunde einen aseptischen Ballen und längs der Arteria brachialis eine graduirte Compresse und bestreicht die Binde nachher mit Wasserglas. Man darf jedoch nie vergessen, dass auf diese Weise nicht mit absoluter Sicherheit die Bildung eines Aneurysmas vermieden werden kann.

Nachblutungen, welche geschwächten Personen leicht gefährlich werden können, sind entweder durch Circulationshindernisse am Oberarm (Druck von Kleidungsstücken), durch unvorsichtige Bewegungeu des Armes oder durch mangelhaften Verband bedingt — immer aber wird durch Beseitigung der eventuellen Schädlichkeit und Erneuerung des Verbandes sich leicht Abhilfe schaffen lassen. Hat Verletzung eines Hautnerven stattgefunden, was sich bei dem unregelmässigen Verlaufe derselben nicht mit Sicherheit vermeiden lässt, so treten meist ziemlich heftige Schmerzen auf, die sich jedoch nach einiger Zeit von selbst verlieren.

Bösartige Entzündungen: Phlegmone, Erysipelas, Lymphangoitis, Phlebitis etc., wie sie früher nur zu oft beobachtet wurden und nicht selten zum Verlust des Armes oder gar des Lebens führten, lassen sich durch strenge Befolgung der antiseptischen Principien nahezu mit Sicherheit vermeiden.

Die Anwendung der Blutegel. (Hirudines.)

Man unterscheidet insgemein zwei Arten von Blutegeln: die Sanguisuga medicinalis Sav. (der deutsche Blutegel) und die Sanguisuga officinalis (der ungarische Blutegel); aber beide Arten bieten keine anatomischen Kennzeichen ihrer Verschiedenheit dar und auch die Varietäten der Färbung gehen vielfach ineinander über.*)

Der Kopf oder der vordere Theil ist schmaler und dünner als das Schwanz- oder Fussende; auf der Rückenfläche des Kopfes finden sich 10 Augen, welche hufeisenförmig auf die vordern acht der zahlreichen Körperringe vertheilt sind. Der Kopf endet in eine Lippe, welche wie ein Rüssel ausgestreckt und eingezogen werden kann. Bei weiter Zurückstülpung erscheinen drei halbkreisförmige Kiefer (Fig. 278), welche aus festen Muskelmassen bestehen und mit zahlreichen (circa 70) Zähnchen besetzt sind. Die Muskelfasern kreuzen sich so, dass die Kiefer nach Art einer Schrotsäge bewegt werden und die Zähnchen gleichzeitig stechen und reissen.

Fig. 278.

Fig. 279.

Auf den Mund folgt der mit 11 seitlichen Blindtaschen versehenen, einen mächtigen Hohlraum darstellende Magen (Fig. 279), welcher sich beim Saugen nach und nach füllt und vermöge seiner Elasticität sich um das Drei- oder Vierfache erweitern kann.

Der Fuss ist dicker als der Kopf und wird gebildet durch eine Saugscheibe, welche bestimmt ist, ebenso wie der Kopf, als Haftorgan zu dienen.

Die Länge des Thieres ist sehr variabel; beträgt sie im Mittel etwa 6 bis 10 Ctm., so kann sich das Thier doch nahezu bis zur doppelten Länge ausdehnen und sich andererseits bis auf 2 bis 3 Ctm. zusammenziehen.

Die Farben-Unterschiede werden im Ganzen dahin angegeben: Die Hirudo medicinalis hat einen braunen oder olivengrünen Rücken, auf welchem an jeder Seite vom Kopf- bis zum Fussende drei orangegelbe Streifen, mit schwärzlichen Flecken besetzt, laufen. Der Bauch stahlblau, gelblich gefleckt.

Die Hirudo officinalis hat einen schwärzlich-grünen, ebenfalls gestreiften Rücken;

(Nach Schmidt.)

*) *Brehm's* Thierleben. II. A. Die niederen Thiere von *Oscar Schmidt* Leipzig 1878.

und einen olivengrünen, ungefleckten Bauch. Dieser, der ungarische Blutegel, kommt im südlichen und südöstlichen Europa vor, während jener, der deutsche Blutegel, sich mehr in Mittel-Europa findet

Der Pferde-Egel, Haemopis vorax Sav., hat eine dunkle, fast schwarze Farbe und keine Längsstreifen; die Seiten sind mit einer gelben Linie eingefasst.

Die Egel sind Zwitter; die männliche Oeffnung liegt zwischen dem 24. und 25. Ringe; die weibliche zwischen dem 29. und 30. Sie leben gern in Teichen mit lehmigem, thonigem Untergrund; oder in langsam fliessendem Wasser mit schlammigem Boden; im Sandboden dagegen halten sie sich nicht. Sie wachsen sehr langsam, sind vor dem 3. Jahre nicht brauchbar und sollen ein Alter von 10 bis 20 Jahren erreichen. Ausserhalb des Wassers sondern sie ein zähes, schleimiges Secret ab; sie sterben indessen sobald sie trocken werden. Im Wasser schwimmen sie am Tage, bei warmem Wetter lebhaft herum; Nachts und im Herbst rollen sie sich zusammen, stecken den Kopf in den Fuss und verkriechen sich im Schlamme. Sie leben ausschliesslich vom Blute der Wirbelthiere und von ähnlichen Säften der Wirbellosen. Man züchtet die Blutegel in besonderen „Blutegelteichen“ oder in künstlichen Anlagen, den Blutegel-Colonien. Derartige Colonien fassen etwa 6000 Blutegel, denen kleine Fische, Kaulquappen und junge Frösche zur Nahrung dienen.

Der Pferde Egel hat so stumpfe Zähne, dass er weder die Haut des Menschen, noch überhaupt die eines Wirbelthieres durchbohren kann. In dem nördlichen Afrika (Algier) stellt er eine wahre Landplage dar; häufig saugt er sich im Munde und Rachen der Rinder und Pferde an und bringt hier gefährliche Wunden und Geschwüre hervor.

Nach den Mittheilungen von *Baizeau* in den Archives générales geschieht es gar nicht selten, dass die Egel sich auch beim Menschen innerhalb der Luft- und Speisewege festsetzen. Die Thiere gelangen durch Verschlucken oder Einziehen des Wassers als kleine fadenförmige, 3—4 Ctm. lange, kaum bemerkbare Thierchen in den Körper und setzen sich nun in der Nase, im Rachen, am weichen Gaumen, am oder selbst im Kehlkopfe fest. Sobald sie sich angesogen haben, entwickeln sie sich innerhalb 2—3 Wochen zu der Grösse eines ausgewachsenen Thieres. In der Regel verändern sie ihren Ort wenig, bisweilen jedoch gehen sie nach längerem Aufenthalt im Pharynx in den Larynx. Je nach dem Sitze und der Grösse des Thieres wechseln die Erscheinungen sehr. Im Anfang sind die Beschwerden gering, nehmen aber mit dem Wachsthum des Thieres zu. Die Kranken haben zunächst das Gefühl eines leichten Hindernisses im Rachen oder in der Nase; es treten leichte Blutungen auf oder nur blutig gestreifte Sputa. Wird das Thier grösser, dann erzeugt es mit den Bewegungen des Schwanzendes Kitzeln, Husten, Uebelsein, Erbrechen. Im Kehl-

kopf selbst bewirken sie Heiserkeit, Hustenanfälle, Erstickungsgefahr. Zur Entfernung der Thiere bemüht man sich, dieselben mit Salz- oder Essigwasser in Berührung zu bringen; abreissen lassen sie sich nicht. Sitzt das Thier im Kehlkopf, dann muss die Laryngotomie vorgenommen werden, wie *Scrive* auch in einem einschlägigen Falle gethan hat.

In unseren Teichen und langsam fliessenden Gewässern lebt ein 5 Ctm. lang werdender Egel (Nephelis vulgaris), mit flachem Körper, undeutlichen Ringelungen, 8 Augen und ohne Zähne. Junge Exemplare eignen sich wegen ihrer Durchsichtigkeit sehr gut zur Beobachtung des Blutumlaufes.

Das Saugen geschieht auf folgende Weise: Das Thier bildet mit seiner Lippe einen Saugnapf, welcher ebenso wie der am Fussende sitzende als Haftorgan und dabei gleichzeitig als Stützpunkt für die Muskeln benutzt wird. Hat sich das Thier nun mit der Lippe festgesogen, dann schiebt es durch die dreispaltige Mundöffnung die Kiefer hervor und erzeugt unter sägenden Bewegungen die bekannte sternförmige, dreistrahlige Wunde. Der Schlund besitzt sehr reichliche, verschieden geordnete Muskelfasern, welche abwechselnd eine Erweiterung und Verengerung des Schlundes bewirken, und so das Einsaugen und Weiterbefördern des Blutes in den Magen und seine Blindtaschen zu Wege bringen. Aeusserlich gelangen diese Vorgänge dadurch zum Ausdruck, dass nach dem Ansaugen des Kopfes das Thier die benachbarten Körperringe heranzieht und senkrecht in die Höhe stellt, während der übrige Körper auf der Haut liegt und peristaltische Bewegungen wahrnehmen lässt.

Der Saugwerth der Blutegel ist ein sehr verschiedener; im Allgemeinen giebt man den mittelgrossen vor den kleinen und sehr grossen den Vorzug, und nimmt an, dass das Quantum des von einem Blutegel durchschnittlich gesogenen Blutes etwa das Doppelte seines Körpergewichtes ausmache. Indessen diese Dinge unterliegen vielen Schwankungen; zu der Saugfähigkeit des Blutegels tritt die Dauer der Nachblutung, die individuelle Beschaffenheit des Kranken, seine Blutmischung etc. —, so dass man jenes Quantum ebenso gut auf das Drei- und Vierfache annehmen kann. Man rechnet im Durchschnitt, einschliesslich der einstündigen Nachblutung, etwa 20 Grm. auf einen Blutegel. Beim Erwachsenen schwankt die Zahl der zu verordnenden Blutegel von 3 bis 30; bei ein- bis dreijährigen Kindern von 1 bis 3.

Deutschland bezieht den grössten Theil seiner Blutegel aus Polen, Russland und Ungarn. Der Transport geschieht auf gut federnden Wagen in feuchtgehaltenen, leinenen Säckchen, welche auf Hängematten gelegt werden. Für nicht zu weite Entfernungen genügt es, das Säckchen auf feuchtes Moos in eine durchlöcherte Kiste zu betten.

Zum Handgebrauch bewahrt man die Thiere am besten auf in einem weiten Cylinderglase, welches etwa zu einem Drittheil mit weichem Flusswasser gefüllt und mit Leinwand zugebunden ist. Zeigen sich Spuren von Zersetzung, dann wird das Wasser erneut. Dabei soll man dasselbe möglichst aus einer Bezugsquelle entnehmen und dafür sorgen, dass beim Wechsel das frische Wasser diesselbe Temperatur habe, wie das alte. Kraft des riesigen Behälters, welcher der Magen mit seinen Taschen bildet, vermag der Blutegel, wenn er sich einmal vollgesogen hat, monate-, ja selbst jahrelang ohne Nahrung zu leben. Während des Häutens sind die Thiere weniger munter; sie liegen meist still am Boden und gehen in dieser Zeit leichter zu Grunde. Das Aufbewahrungsgefäss soll an einem mässig erhellten, gleichmässig erwärmten Orte aufgestellt und oft mit Sand gescheuert werden. *St. Martin* hält die Entfernung der flockigen Massen, welche die Thiere absondern, für nothwendig, um dieselben gesund zu erhalten. Zu diesem Behufe soll man am Boden des Gefässes, etwa bis zu einem Viertel ihrer Höhe, ein Bett von kleinen Kieselsteinen (oder Marmorgrus) und ausgewässerten Torfstückchen herstellen, wodurch den Thieren während der Mauserung gleichzeitig Gelegenheit gegeben wird, die Haut abzutreifen.

Als äusseres Merkzeichen bezüglich der Brauchbarkeit eines Blutegels gilt, dass kranke Thiere schlaff sind und sich wenig oder gar nicht zusammenziehen, während die gesunden sich im Wasser lebhaft bewegen und beim Drücken sich kugelig zusammenziehen.

Die Anzeigen für die Application der Blutegel sind wesentlich die der localen Blutentziehungen überhaupt: 1. Entzündungen aller Art, besonders streng localisirte Entzündungen an den Augen, Ohren, Gelenken, Knochen etc.; 2. active und passive Hyperämien aus inneren oder äusseren Ursachen (Contusionen); 3. als Ersatz für ausgebliebene Blutungen (Menses, Hämorrhoidal-Blutungen); 4. an Stelle des Aderlasses bei Kindern und sehr geschwächten Erwachsenen.

Sie werden angewandt an dem erkrankten Theile selbst, um ihm Blut direct zu entziehen, oder in einer gewissen Entfernung von dem kranken Theile, um im Sinne eines Derivativs zu wirken. Neuerdings hat *Cantani* auf den Nutzen der Blutegel bei Hyperämie des Gehirns und seiner Häute hingewiesen. Er wählt als Applicationsstelle das Septum narium oder die Nasenflügel. Die kleinen Venen der Scheidewand communiciren durch das Foramen coecum mit dem longitudinalen Blutleiter der Sichel, während die Nasenflügel durch die Venae ophthalmicae mit dem Sinus cavernosus zusammenhängen. Um die wohlthuende Wirkung einer Epistaxis nachzuahmen, soll man immer nur einen Blutegel ansetzen.

Man trennte früher Aderlass, Blutegel und blutiges Schröpfen scharf von einander. Der Blutverlust der Venaesectio — sagte man — trifft den Gesammtorganismus, der

der Blutegel und Schröpfköpfe vorzugsweise den leidenden Theil, wennschon das Gesammtgefässsystem mit berührt wird. Der Blutegel übt gleichzeitig einen örtlichen Reiz aus, welcher die Ursache eines vermehrten Säftezuflusses wird, und welcher bei der Scarification und bei dem blutigen Schröpfen noch ungleich stärker ist. Den künstlichen Blutegel hatte man aus Noth erfunden in einer Zeit, welche die gänzliche Ausrottung der Blutegel befürchten liess und diese Thiere zu einem sehr kostspieligen Heilmittel machte.

Gegenwärtig nimmt man auf den geheimnissvollen Reiz der localen Blutentziehungen wenig Rücksicht; man macht zwischen den einzelnen Arten keinen wesentlichen Unterschied mehr, sondern lässt sich bei der Wahl des Mittels durch äussere Verhältnisse der Kranken, durch den Sitz des Leidens u. A. bestimmen. Der, eine zeitlang vergessen gewesene künstliche Blutegel hat, wie es scheint, in der Augenheilkunde einen sichern Platz, und auch andere Gebiete, namentlich die Gynäkologie, haben sich ihm erschlossen. Das Schröpfen ist nicht an jeder Körperstelle möglich, aber billiger als die Blutegel und wird besonders in ländlichen Kreisen auch ferner, mit und ohne ärztliche Verordnung, treue Verehrer finden. Die Blutegel gestatten auf engbegrenztem Raum eine erhebliche Blutentziehung und sie lassen sich auf jede Stelle der Körperoberfläche appliciren, ausgenommen etwa der Bulbus, die Handteller und die Fusssohle; aber man hat die Masse des zu entleerenden Blutes nicht sicher in der Hand und die Nachblutung macht bisweilen Schwierigkeiten, daher ziehen erfahrene Aerzte in der Kinderpraxis den Schröpfkopf dem Blutegel vor.

Sehr interessante Versuche über die antiphlogistische Wirkung localer Blutentziehungen hat kürzlich *Genzmer* in Halle angestellt. „Curaresirten Fröschen wurde die Schwimmhaut punktförmig mit einer glühenden Nadel gebrannt oder mit dem Höllensteinstift geätzt und der Entzündungsherd mikroskopisch beobachtet. Sobald die klassischen Entzündungserscheinungen, Wandstellung und Auswanderung der weissen Blutkörperchen, Verlangsamung des Blutstroms und schliesslich Stasenbildung eingetreten waren, wurde dem Versuchsthier mittelst eines Glasröhrchens ein Blutegel an die Sprunggelenksgegend gesetzt. Hierbei erwuchsen manche Schwierigkeiten. Obwohl stets zuvor ein Einschnitt in die dicke Oberhaut des Frosches gemacht und Zucker in die Wunde gestreut wurde, liessen doch zahlreiche Blutegel im Stich, und die betreffenden Versuche gingen verloren; in einer Anzahl von Fällen jedoch bissen die Thiere an und saugten ordentlich.

Sowie das Saugen begann, veränderte sich das Bild unter dem Mikroskop in frappanter Weise. Der Blutstrom wurde sofort beschleunigt, wandständig haftende Blutkörperchen kamen

ins Rollen, Stasen lösten sich, kurz, die entzündeten Capillarschlingen wurden in kürzester Zeit, bisweilen in wenigen Minuten, vollständig rein geputzt, und boten in einigen Fällen zu Ende des Versuches den Anblick einer vollständig normalen und sogar beschleunigten Circulation dar.

Ob auch die bereits ausgewanderten Blutkörperchen durch die Blutentziehung irgendwie beeinflusst wurden, liess sich nicht mit Sicherheit entscheiden.

In einigen Versuchen wurden nach Anlegung des Entzündungsherdes Scarificationen ausgeführt. Der Effect war ein weniger evidenter. Der Abfluss des Blutes erfolgte hier nicht mit solcher Geschwindigkeit, mit solcher Vehemenz, als bei der Thätigkeit eines Blutegels, während die Menge des abströmenden Blutes mindestens dieselbe war.

Auch bei allgemeinen Blutentziehungen, die durch Eröffnung einer Bauchvene bewerkstelligt wurden, war der Effect ein geringer, obwohl der Blutverlust ein beträchtlicher war.

Durch das Ergebniss seiner Versuche scheint es *Genzmer* erwiesen zu sein, dass die antiphlogistische Wirkung localer Blutentziehung auf rein mechanische Weise zu Stande kommt.

Durch die verstärkte Strömung nach dem Orte hin, wo der Blutegel saugt (oder durch einen Schröpfkopf, eine Scarification Blut entzogen wird), werden im Entzündungsgebiet die wandständig haftenden Blutkörperchen fortgerissen, die verstopften Capillaren rein gespült, und es wird eine normale, ja eine temporär verstärkte Circulation hergestellt. Blutstase ist der erste Schritt zum örtlichen Tod der Gewebe, wie man ihn bei allen intensiven Entzündungen eintreten sieht, und der Blutstase arbeitet die locale Blutentziehung entgegen.

Es bewirkt die Blutentziehung ferner nicht nur nicht locale Anämie, sondern sogar eine (allerdings vorübergehende) arterielle Hyperämie, d. h. sie veranlasst ein verstärktes Zuströmen arteriellen Blutes zum Entzündungsherd. Dass diese reichliche Versorgung mit arteriellem Blut eine bessere Ernährung der Gewebe zur Folge haben und dass diese bessere Ernährung die Gewebe geeignet machen kann, den Kampf mit den Entzündungserregern siegreich zu bestehen, lässt sich vermuthen.

Es ergiebt sich ferner, dass die antiphlogistische Wirkung einer Blutentziehung von der Menge des entleerten Blutes abhängig ist, und dass in erster Reihe nur die Geschwindigkeit des Abströmens in Betracht kommt. Selbstverständlich muss die Blutentziehung womöglich innerhalb des Entzündungsherdes (d. h. zwischen ihm und dem rechten Herzen) und nicht fern von demselben vorgenommen werden, wenn sie antiphlogistisch wirken soll." (Centralbl. f. medicin. Wissensch. 1882. Nr. 13. (Der prakt. Arzt Nr. 6. 1882.)

R ü c k s i c h t e n u n d V o r s i c h t s m a s s r e g e l n: Man vermeidet 1. Die Nachbarschaft natürlicher Oeffnungen, in welche die Thiere etwa hineinkriechen könnten; 2. Stellen mit sehr dicker Epidermis; 3. Stellen mit sehr lax befestigter Haut (Lider, Scrotum), weil hier leicht Ergüsse in das lockere Unterhautbindegewebe erfolgen; 4. dicht über grösseren Gefässen liegende Hautstellen, weil jene verletzt werden könnten (Venae jugularis externa; Arteria temporalis).

V e r f a h r e n b e i m A n s e t z e n: Die Thiere selbst müssen gesund sein und schonend angefasst werden. (Um sie blutdürstiger zu machen, soll man sie eine Viertelstunde vorher aufs Trockne setzen.) Die sorgfältig gereinigte, eventuell auch von Haaren befreite Haut des Kranken kann man, als Lockmittel für die Egel, mit Zuckerwasser, Milch oder Blut benetzen. Wollen die Thiere trotzdem nicht anbeissen, so macht man mit der Lancette einen feinen Einstich, wodurch man Zeit spart und sicher zum Ziele kommt.

Auf grossen, ebenen Flächen — Brust, Bauch, Rücken — applicirt man eine grössere Zahl mit einem Mal, indem man sie in ein Weinglas thut, dieses umgestülpt auf die Haut fest und geduldig still hält, bis sie alle, oder wenigstens der grössere Theil derselben, angesogen haben. Ist dieses Verfahren nicht möglich, dann nimmt man jedes Mal e i n e n Egel, wickelt ihn in ein reines Läppchen und hält ihn mit dem Kopf gegen die Haut. Soll das Thier an einem ganz bestimmten Punkte anbeissen, dann kann man den Theil mit einem Stück Löschpapier bedecken, welches durch eine Oeffnung eben jenen Punkt frei lässt; dem aufgesetzten Blutegel bleibt nichts Anderes übrig, als dort anzusaugen. Zum Leiten und Halten der Thiere kann man sich eines zusammengerollten Kartenblattes, einer Glasröhre, eines Reagensgläschens u. A. mit Vortheil bedienen, ganz besonders, wenn es sich um die Application in der Tiefe (Zahnfleisch, Gaumen, Vaginalportion) handelt. Um das Einschlüpfen in nicht hiezu bestimmte Höhlen zu verhüten, soll man zum Festhalten des Thieres einen Faden durch den Körper desselben ziehen.

Beim Durchsägen der Haut entsteht ein lebhafter Schmerz, der beim Saugen ganz aufhört; letzteres dauert von einer halben- und dreiviertel-Stunde bis um das Doppelte dieser Zeit. Der vollgesogene Egel fällt von selbst ab; soll er früher abgenommen werden, so darf das nicht gewaltsam geschehen, sondern man bestreut ihn mit etwas Kochsalz, um ihn zum Abfallen zu bringen. Verschluckte oder sonst an verbotene Orte gerathene Blutegel sucht man mit einer Kochsalzlösung zu tödten.

Um einen grösseren Saugeffect zu erzielen, ist man darauf verfallen, das Hintertheil des Thieres abzuschneiden, um so hinten ausfliessen zu lassen, was vorn eingesogen wurde. An Stelle dieses Ver-

fahrens ist namentlich von *Beer* (1863) die Bdellatomie, von *Piégu* die „Gastrotomie" des Egels empfohlen worden, d. h. die Eröffnung des Magens oder einer seiner Blindtaschen. Das Verfahren scheint in der That kein sehr wichtiger Eingriff in die Oekonomie des Thieres zu sein. Sechs Tage lang functionirte ein bdellatomirter Blutegel, und ein in der Charité gebrauchtes Exemplar konnte 4 Wochen lang fast täglich saugen. Man macht die Oeffnung an der linken Seite und bedient sich dazu am besten des Aderlassschnäppers. Oft kann man das so behandelte Thier ohne weiteres am anderen Tage wieder ansetzen; das eingesogene Blut fliesst von selbst ab.

Die Nachblutung unterhält man durch beständiges Abwischen der Wunden mit nassen Läppchen, durch warme Bähungen oder, wenn dies thunlich, durch warme Localbäder. Unter allen Umständen muss bei Kindern die Nachblutung mit grösster Sorgfalt überwacht werden. Unterlässt man die angegebenen Manipulationen, so hört die Blutung meist von selbst auf. Ist eine künstliche Blutstillung erforderlich, so empfiehlt sich am ehesten die Compression, an welche Laien immer zuletzt oder gar nicht denken. Man soll daher namentlich bei Kindern die Umgebung der Kranken auf dieses Verfahren hinweisen. Waren bei der Application Theile ohne feste Unterlage (Hals) vermieden, so genügt in der Regel ein kürzere Zeit fortgesetzter Fingerdruck gegen den unterliegenden Knochen. Ist dies nicht möglich, dann erhebt man die Haut zu einer Falte, auf deren Höhe sich die Wunde befindet, nimmt sie zwischen die Finger und presst sie zusammen. Statt

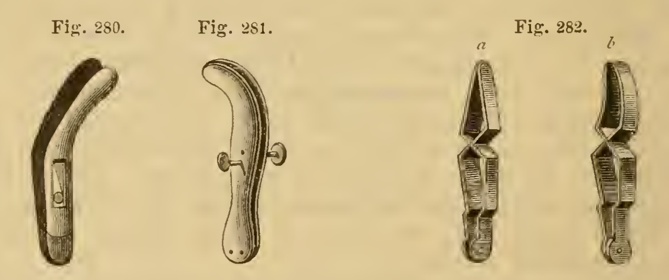


Fig. 280. Fig. 281. Fig. 282.

des directen Fingerdrucks kann man die circuläre Compression mit Hilfe eines Salicylwatte-Bausches und einer Rollbinde anwenden. Als Ersatz für die zweite Art des Fingerdruckes sind besondere Instrumente angegeben:

Hennemann's Pincette (Fig. 280) zum Einklemmen der verwundeten Hautstelle. Die stark von einander federnden Arme sind in einem stumpfen Winkel seitlich gebogen und innen gefurcht; sie decken sich vollkommen und werden durch den in einer Spalte laufenden Schieber mit doppeltem Knopfe geschlossen. Die Arme der *v. Graefe*'schen Compressiv-Pincette (Fig. 281) federn stark gegen einander, schliessen sich also

von selbst. In jedem Arme ist ein metallener Stift eingenietet, welcher durch eine etwas weite Oeffnung des anderen Armes hindurchgeht und dann mit einer runden Platte endet. Durch gleichzeitigen Druck auf diese Platten öffnet sich die Pincette. In demselben Sinne wirken die sich selbst schliessenden Pincetten mit gekreuzten Armen (Fig. 282 *a* und *b* nach *Charrière*).

Hat man derartige Instrumente nicht zur Hand, so führt man eine Insectennadel durch die Haut und umwickelt sie, wie bei der umschlungenen Naht, mit einem Faden.

Für viele Fälle reichen die gewöhnlichen Blutstillungsmittel aus: man drückt ein Stück Feuerschwamm auf die Wunde, oder ein Stück ausgekochten, unbenützten Waschschwamm so lange, bis es fest sitzt. Man bestreut die Wunde mit Colophonium, Gummi mimosae, oder bringt einen Tropfen Liquor ferri sesquichlorati auf die gereinigte und vorher comprimirte Bissstelle. Ferner gehören hierher die Styptica im engeren Sinne: Eis, Alaun, Tannin, verdünnte Säuren. Den unsichern Aetzmitteln ist das Ferrum candens in Gestalt einer glühenden Stricknadel entschieden vorzuzichen.

Ohnmachten sind im Ganzen selten. Entzündungen mit Ausgang in Eiterung und Erysipelas, wie sie früher nicht allzu selten und vorzugsweise dem allerorts üblichen Gebrauch schmutziger Schwämme zu verdanken waren, wird man durch Sauberkeit, sowie durch Fernhalten aller Reizung und Beschmutzung der Wunde wohl immer verhüten können. Sollte sich trotzdem Entzündung einstellen, so erfolgt die schulgerechte Behandlung derselben.

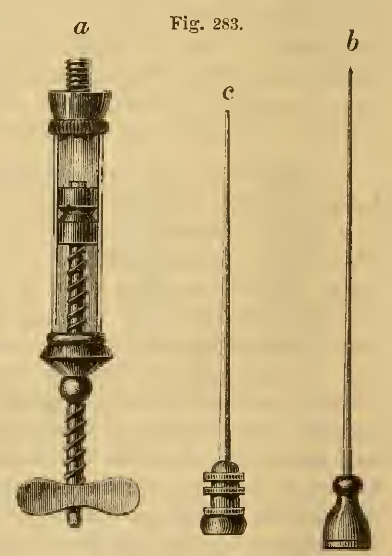
Um Blutegel wieder saugfähig zu machen, nachdem sie gesogen haben, bringt man sie sofort in ein Essigbad (100 Theile Essig, 350 Theile Wasser), von 15° R. In demselben bewegen sich die Thiere sehr lebhaft, werfen nach 5 Minuten das Blut ganz oder theilweise aus und verfallen dann in einen Zustand von Erschlaffung. War das Bad erfolglos, so wird es wiederholt. Der erschlaffte Blutegel wird herausgenommen, am Schwanzende mit einem Läppchen umwickelt und zwischen linkem Daumen und Zeigefinger gefasst, so dass der Bauch nach oben sieht. Darauf tastet man das Thier mit rechtem Daumen und Zeigefinger vom Schwanz bis zum Kopfe ab, ohne einen Zug auszuüben. Ist noch Blut vorhanden, was sich durch Anschwellung kundgiebt, so entfernt man dasselbe, indem man mit den beiden Fingern der rechten Hand sanft drückend weiter geht bis unmittelbar vor die Mundöffnung, wobei das Blut tropfenweis entleert wird. Darauf werden die Thiere in frisches Wasser gesetzt, abgespült und in die Aufbewahrungs-Gefässe gethan. Die Wiederanwendung der Blutegel geschieht im Allgemeinen erst nach 3 bis 4 Wochen; bei syphilitischen etc. Kranken angewandte Thiere werden vernichtet. (Instruction über Beschaffung pp. der Blutegel. Berlin 1868.)

Hypodermatische und parenchymatöse Einspritzung.

Die subcutane oder hypodermatische Injection, die Einspritzung eines flüssigen Arzneimittels in das Unterhautzellgewebe ist 1853 von *Alexander Wood* zu Edinburg erfunden worden. Der Vorläufer dieses Verfahrens ist die Infusion, die Einspritzung medicamentöser Flüssigkeiten in die Venen, welche im 17. Jahrhundert grosses Aufsehen erregte und in den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts von Neuem aufgenommen und vielfach versucht wurde. Man verfuhr dabei in der Regel so, dass man in die blossgelegte und eröffnete Vene eine Röhre brachte und durch dieselbe mit Hilfe einer Spritze das Medicament einführte. Indessen schon im 17. Jahrhundert bediente man sich auch kleiner Spritzen mit feinem, spitzem Ansatzrohr, welches direct in die Vene eingestossen wurde. An die Infusion reiht sich dann die Behandlung der Gefässgeschwülste durch Einspritzungen von gerinnenmachenden Flüssigkeiten, aus welcher die subcutane Einspritzung unmittelbar hervorgegangen ist.

Das zur Einspritzung dienende Instrument ist die *Pravaz*sche Spritze, so genannt, weil *Pravaz* zur Einspritzung von Liquor ferri sesquichlorati in die Aneurysmen eine Spritze erfunden hatte, aus welcher sich die jetzt gebräuchlichen Spritzen entwickelt haben. Das *Pravaz*'sche Instrument (Fig. 283) bestand aus einem feinen Troicar und einer kleinen Saugspritze; der Cylinder der letzteren war von Silber und fasste 30 Tropfen, der Stempel wurde durch eine feine Schraube bewegt und trieb mit jeder halben Schraubendrehung einen Tropfen aus der Spritze. Zum Einstechen diente ein feiner Troicar (*b*), dessen Canüle (*c*) nach Zurückziehung des Stachels an den oberen Ansatz der Spritze angeschraubt wurde. An diesem *Pravaz*'schen Instrumente wurde nun eine Reihe von Aenderungen vorgenommen, deren wichtigste folgende sind: *Charrière* machte den Cylinder aus Glas und versah ihn mit einer Metalleinfassung. *Luer* nahm dem Stempel die Schraubendrehung weg

Fig. 283.



und liess ihn einfach durch Schieben und Ziehen vor- und rückwärts bewegen. Zur genaueren Bestimmung der Flüssigkeitsmengen versah man den Stempel mit Theilstrichen und mit einem Läufer (curseur). *Behier* liess die Metalleinfassungen am oberen und unteren Ende des Cylinders durch 2 graduirte Seitenstangen verbinden. *Bourguignon* ersetzte den Stempel durch einen kleinen Kautschukhut, den er als Schröpfkopf an dem unteren Ende der Glascanüle anbrachte. Endlich setzte man an Stelle des Troicars die durchbohrte Nadel, wie solche *Wood* schon benützt hatte.

Unter den deutschen Fabrikanten betheiligte sich an diesen Bestrebungen eigentlich nur *Leiter* in Wien, welcher den sehr glücklichen Griff that, für die Spritzenmontirung statt des Silbers Hartkautschuk zu wählen und durch die damit verbundene Preisermässigung der subcutanen Einspritzung den Weg in die alltägliche Praxis wesentlich erleichterte.

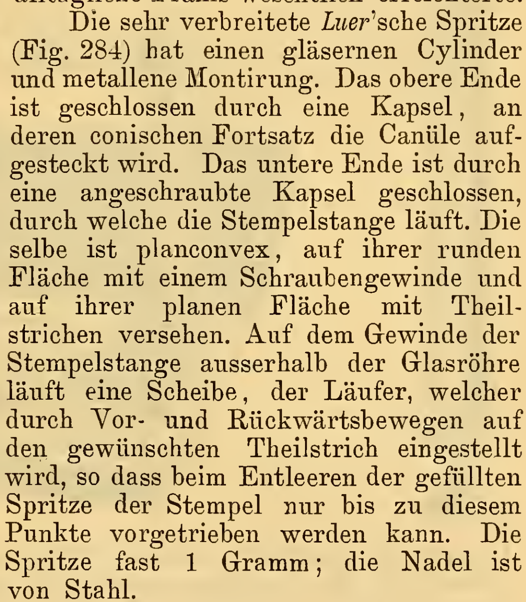


Fig. 284.

Die sehr verbreitete *Luer*'sche Spritze (Fig. 284) hat einen gläsernen Cylinder und metallene Montirung. Das obere Ende ist geschlossen durch eine Kapsel, an deren conischen Fortsatz die Canüle aufgesteckt wird. Das untere Ende ist durch eine angeschraubte Kapsel geschlossen, durch welche die Stempelstange läuft. Dieselbe ist planconvex, auf ihrer runden Fläche mit einem Schraubengewinde und auf ihrer planen Fläche mit Theilstrichen versehen. Auf dem Gewinde der Stempelstange ausserhalb der Glasröhre läuft eine Scheibe, der Läufer, welcher durch Vor- und Rückwärtsbewegen auf den gewünschten Theilstrich eingestellt wird, so dass beim Entleeren der gefüllten Spritze der Stempel nur bis zu diesem Punkte vorgetrieben werden kann. Die Spritze fast 1 Gramm; die Nadel ist von Stahl.

Die Spritze von *Leiter* (Fig. 285) mit Hartkautschuk-Montirung hat eine stählerne Hohlnadel, welche im Innern zum Schutze gegen Oxydation eine Platinacanüle trägt und das Anschleifen neuer Spitzen bis zum völligen Verbrauch erlaubt. Die Nadel ist durch die conische Montirung durchgeschraubt, so dass man auch bequem von diesem Ende her den Draht zur Reinigung einführen kann. Der Spritzencylinder ist an beiden Enden durch eingeschliffene Kapseln verschliessbar, von denen die obere die Hohlnadel aufnimmt und die untere zur Führung der Stempelstange dient. Der Cylinder fasst

1 Gramm und ist im unteren Theile zum Anlegen der Finger ausgeschliffen. Die Stempelstange ist in Decigramme und Centigramme eingetheilt.

Fig. 285.

Eine Unannehmlichkeit der Spritzen bestand darin, dass die Stempel bei längerem Nichtgebrauch eintrockneten und ihre Instandsetzung dann jedesmal viel Zeit erforderte. Diesem Uebelstande haben nach *Fischer's* Angabe *Arnold* und *Söhne* dadurch abgeholfen, dass sie den Stempel aus zwei hinter einander liegenden

Fig. 286.

Lederringen darstellen, zwischen welche ein Tropfen Oel eingegossen wird, der das Eintrocknen verhindert. *Weiss* und *Sohn* in London haben das Ende des Kolbens mit einer becherförmigen Vulcanitscheibe mit feinem elastischem Rande belegt und dadurch einen unter allen Umständen luftdichten Verschluss erzielt, welcher die gebräuchliche Fütterung des Kolbens überflüssig macht.

Die Spritzen werden in kleinen Etuis und die Injectionsflüssigkeiten in besonderen Fläschchen aufbewahrt, welche der Spritzenfüllung keine Schwierigkeiten bereiten dürfen.

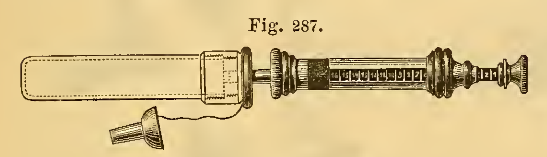
Tiemann, der bekannte Fabrikant in New-York, hat, um die Füllung der Spritze zu erleichtern, Flaschen construiren

lassen, deren Mündung im rechten Winkel zur Längsachse steht. Will man die Füllung vornehmen, so dreht man die Mündung des Fläschchens im Etui nach oben und setzt das obere Ende der Spritze ein. Das Fläschchen liegt im Etui, wird in jeder Stellung festgehalten und die Oeffnung ist so weit, dass die Spritze bequem eingeführt werden kann (Fig. 286).

Eine andere Einrichtung ist die, dass das Fläschchen luftdicht mit einem Stöpsel verschlossen ist, welcher eine seitliche Oeffnung hat. In diese setzt man die Spritze ein und stürzt das Fläschchen um, so dass die Communication zwischen Flasche und Spritze hergestellt ist. Durch halbe Umdrehung des Stöpsels kann derselbe zur Füllung des Fläschchens herausgenommen werden.

Dr. *Hindenlang* hat sehr zweckmässige Etuis zusammengestellt, welche ausser der Spritze und den Nadeln noch sechs mit den gebräuchlichsten Injections-Flüssigkeiten gefüllte Gläschen enthalten. Die Gläschen sind mit einem Hartkautschukverschluss versehen, welcher zur Füllung derselben abgeschraubt werden kann. Beim Gebrauch öffnet man einfach den Verschluss, setzt die Spitze ein und saugt die erforderliche Flüssigkeitsmenge auf (Fig. 287).

Fig. 287.



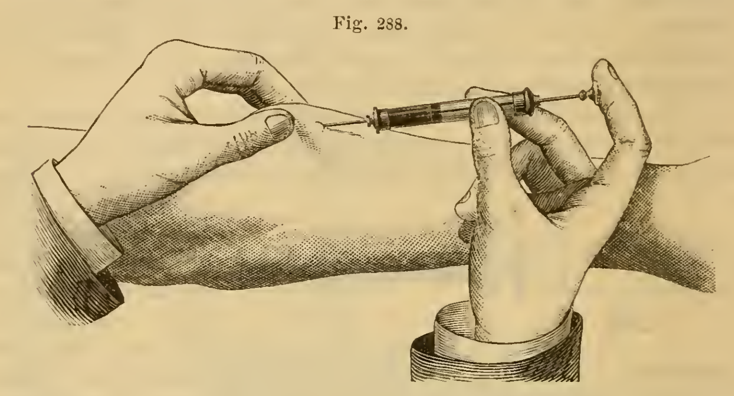
Ausführung der Operation.

Das Verfahren mit der ursprünglichen *Pravaz*'schen Spritze — Schraubenbewegung des Stempels, Troicar statt Hohlnadel — ist umständlich und zeitraubend; daher in Deutschland allgemein aufgegeben. Man musste die Flüssigkeit durch Emporschrauben des Stempels allmälig aufsaugen oder dieselbe nach Entfernung des Deckels in die Canüle eingiessen; dann wurde der Troicar eingestossen, der Stachel desselben ausgezogen, die Spritze an die Troicarcanüle geschraubt und nun endlich der Inhalt der Spritze durch Vorwärtsbewegen des Stempels langsam und allmälig ausgetrieben.

Die Einspritzung mit dem *Luer*'schen Instrument und dem Aehnlichen — Schiebestempel und Hohlnadel — ist sehr viel einfacher und vollzieht sich in wenigen Augenblicken. Ist die Glasröhre durch Aufziehen des Stempels gefüllt, dann wird die Nadel aufgesetzt, die Spitze nach oben gekehrt und der Stempel so weit vorgeschoben, dass ein Tropfen der Flüssigkeit an der äusseren Mündung der Hohlnadel erscheint und somit alle Luft entfernt worden ist. Darauf erhebt man mit der linken Hand an der Einstichstelle eine Hautfalte (Fig. 288) und stösst vorn, an der Basis derselben, die Nadel,

nahezu parallel der Körperoberfläche, durch die ganze Dicke der Cutis, so dass die Spitze der Nadel sich in dem Unterhautzellgewebe befindet und frei in demselben seitlich hin- und herbewegen lässt. Nun fasst man die Spritze zwischen Daumen und dritten Finger, setzt den Zeigefinger auf die Platte der Stempelstange und treibt durch gleichmässiges Vorschieben derselben den Inhalt der Spritze langsam unter die Haut. Ist das geschehen, dann zieht man die Hohlnadel unter leichten Drehbewegungen heraus, drückt mit Zeige- und Mittelfinger der

Fig. 288.



linken Hand die Haut zurück, schliesst nach Entfernung der Nadel die Einstichswunde für einige Augenblicke mit dem Finger und bedeckt sie, wenn es nöthig sein sollte, mit einem Heftpflasterkreuz. Die Resorption der eingespritzten Flüssigkeit lässt sich durch leichtes Streichen und Kneten der Stelle beschleunigen.

Nach jedesmaligem Gebrauch wird das Instrument durch Auspumpen mit Wasser und Durchblasen von Luft gereinigt; dann wird in die, womöglich durch Erwärmen getrocknete Hohlnadel ein feiner Draht oder eine Schweinsborste eingeführt, um ein Verlegen des Lumens durch Rost und Staub zu verhindern.

Die Wahl der Einstichstelle richtet sich bei localisirten Affectionen nach dem Sitze der Erkrankung, selbst wenn der örtliche Einfluss des Mittels auf dem Wege der Allgemeinwirkung zu Stande kommen muss. Man wird also das betreffende Mittel in die Nähe des kranken Theiles, des gelähmten Nerven, des schmerzhaften Punktes etc. zu bringen suchen. Da, wo es sich nur um die Allgemeinwirkung handeln kann, hat man in der Wahl des Ortes freie Hand. Man vermeidet indessen solche Theile, an denen die Haut sehr straff mit den unterliegenden Theilen verbunden ist, Stellen, welche sich auszeichnen durch besondere Reizbarkeit (Lider, Scrotum), durch Reichthum der Nerven (Finger), durch Grösse der subcutanen Venen (Ellenbeuge) u. s. f.

Eine weitere Berücksichtigung verdient die Resorptionsfähigkeit des Unterhautzellgewebes, welche je nach dem Reichthum an Venen und Lymphgefässen eine sehr verschiedengradige ist, und auf die Wirkung des Mittels in Bezug auf Zeit und Kraft einen sehr bedeutenden Einfluss ausübt. *v. Graefe* empfahl vorzugsweise die mittlere Schläfengegend, welche wenig empfindlich und mit lockerem Bindegewebe genügend ausgerüstet ist. Nach *Eulenburg* eignen sich nächstdem am meisten die Wange, die vordere Seite des Rumpfes, die Innenfläche des Oberarmes und Oberschenkels.

Von grosser Wichtigkeit ist die Dosirung des Mittels, weil einerseits die Resorption der gewöhnlich sehr differenten Stoffe vom Unterhautzellgewebe aus sehr rasch und energisch erfolgt und weil andererseits bei etwaigen Irrungen eine Correctur durch eine wenigstens theilweise Entfernung des Mittels, wie nach innerer Darreichung desselben, hier unmöglich ist. Der Wirrwarr, welcher früher bei dem Gebrauche von Spritzen verschiedener Grösse und Eintheilung herrschte, ist durch die Einführung eines einheitlichen Masses beseitigt. Sehr einfach ist die Berechnung bei Spritzen, welche 1 Gramm Flüssigkeit fassen und mit Decimaltheilung versehen sind, so dass jeder Theilstrich dem zehnten Theile eines Grammes entspricht. Hat man also eine Lösung des Mittels von 0·10 : 10·0 Gramm, so kommt auf die volle Spritze in 1·0 Gramm Flüssigkeit 0·01 des Mittels. Hat die Spritze einen Läufer, so stellt man denselben nach Füllung der Spritze auf denjenigen Theilstrich ein, bis zu welchem die Stempelstange vordringen muss, um die erforderliche Menge zu entleeren. Sollen also von der obigen Lösung 5 Milligramm des Mittels injicirt werden, so muss der Läufer bis zum fünften Decimalstriche vorgeschraubt werden. Der Läufer ist indessen überflüssig und daher bei den neueren Spritzen meist weggelassen. Es genügt vollständig, bei gefüllter Spritze den Stempel so weit vorzuschieben, dass nur diejenige Flüssigkeitsmenge zurückbleibt, welche injicirt werden soll.

Die Schmerzhaftigkeit des Verfahrens hängt wesentlich ab von der Natur des Mittels; beim Morphium ist dieselbe gering; beim Chinin, Sublimat, Ergotin u. A. ziemlich beträchtlich. Der Einstich an und für sich erzeugt einen kaum nennenswerthen Schmerz. Wenn man vermeidet, eine grössere Vene anzustechen, so findet eine Blutung überhaupt nicht statt, oder dieselbe ist doch wenigstens ohne jede Bedeutung.

Ein Rücktritt der injicirten Flüssigkeit aus dem Stichcanal wird dadurch vermieden, dass man die Spitze der Nadel ausreichend weit im subcutanen Zellgewebe vorschiebt und die Falte vor dem Entleeren der Flüssigkeit loslässt, weil dadurch die allseitige Verbreitung der Flüssigkeit in die Zellgewebsmaschen freigegeben wird.

Es versteht sich von selbst, dass auch diese kleine Operation unter Beachtung aller Vorschriften der Asepsis geschehen muss; dann werden auch die früher nicht allzuselten nachfolgenden Entzündungen vermieden werden. Fast als ein Wunder muss es unseren jetzigen Auffassungen erscheinen, dass derartige Unglücksfälle damals nicht häufiger vorkamen, als der Arzt noch mit ein und derselben Spritze von Bett zu Bett ging und nur in seltenen Fällen daran dachte, dem jedesmaligen Gebrauche des Instrumentes eine sorgfältige Reinigung desselben vorauszuschicken.

Die wichtigsten Indicationen für die subcutane Anwendung von allgemein wirkenden Heilmitteln sind: 1. das Leben bedrohende Zustände, wie hochgradiger Collaps, Vergiftungen (Morphium, Atropin), Blutungen; 2. Neuralgien, Krämpfe, Aufregungszustände (Hydrophobie); 3. Syphilis. Die in erster Reihe in Betracht kommenden Mittel sind:

Aether als Excitans 1 volle Spritze. — Spiritus aetheris 30—40 Tropfen.

Liquor Ammonii caust. mit 4 Th. Wasser $^1/_2$ bis 1 Spritze bei Schlangenbissen.

Apomorphinum hydrochloricum 0·003—0·008 für Erwachsene; 0·001—0·002 für Kinder als Emeticum; in kleineren Gaben als Expectorans. Man benützt wässerige Lösungen 1 : 50—100 Aqua.

Atropinum sulfuricum als Antidot bei Morphium- und Ergotinvergiftungen bis zu 3 und 5 Mgm., sonst 0·0005 bis 0·001 und 0·002. In Lösungen 1 : 500, davon 0·25 bis 0·50 bis 1·0.

Campher. Spirit. camphor. als Excitans 0·05—0·20.

Curare gegen Lyssa humana *(Offenberg)* 0·10—0·15 ! in Lösung 1 : 50 Aqua et Glycer. aa.

Ergotin (Extr. sec. corn.) 1 : 6 Aqua et Glyc. aa. zu 0·05—0·15—0·20 (1 Spritze = 0·15 Extr.) pro dosi et die gegen Blutungen der Luftwege und des Urogenitalapparates. Auch 2·5 Extr. in 7·5 Glycer. et Spir. aa. gelöst, davon $^1/_2$ bis 1 Spritze (= 0·05—0·12).

Hydrargyrum bichlor. corros. — 0·25 in 25·0 Aqua destillata gelöst, davon 0·5—1 Spritze (= $^1/_2$—1 Ctgm.).

Morphium hydrochlor. 0·10 : 5·0 Aqua dest., davon 0·30—0·50—0·75 (= 0·006—0·01—0·015). Man steigt bis 2 und bei Angewöhnung selbst bis auf 4 Ctgm. — Die Lösungen werden durch Glycerinzusatz haltbarer.

Rp.	Morph. hydrochl. . . .	0·10
	Glycerin	5·0
	Aqua dest.	5·0

Eine Spritze à 1 Grm. = 0·01 Morphium.

Pilocarpium hydrochloricum als Diaphoreticum:

Bei Kindern bis zum 2. Jahre bis 5 Mgm.
„ „ „ „ 5. „ „ 10 „
„ Erwachsenen 1—2 Centigr.

Man benützt 2% Lösungen.

Strychninum nitricum s. sulfur. in 1% wässerigen Lösungen (0·10 : 10·0), davon 0·15—0·30—0·60 einzuspritzen (= 0·0015—0·003—0·006).

Die bisher besprochene subcutane Injection erstrebt eine rasche und möglichst volle Allgemeinwirkung des Mittels, sei es, dass besondere Indicationen vorliegen, sei es, dass die innere Anwendung des Mittels aus irgend einem Grunde verboten oder unmöglich scheint. Dieser gegenüber stehen diejenigen Injectionen, welche in erster Linie eine locale Wirkung zum Ziele haben; mögen sie bestimmt sein, einen örtlichen Reiz auszuüben, wie die Einspritzung von Ammoniak (Liq. Ammon. caust. 1 : 3, Aqua dest. 10—20 Tropfen) und starker Carbollösung zwischen die Bruchenden einer Pseudarthrose; oder mögen sie einer fortschreitenden Entzündung als Antiseptica hemmend entgegentreten sollen, wie die Carbolinjection bei Erysipelas, bei beginnender Phlegmone oder Lymphangoïtis.

Hierher gehören auch die Einspritzungen der Carbolsäure bei Neuralgien, namentlich Hysterischer *(Arndt)*, die Anwendung des Ergotin bei Varicen und die Einspritzung arzneilicher Stoffe in seröse Höhlen, beispielsweise in die Tunica vag. prop. testis bei Hydrocele und in die Gelenke bei Hydrops derselben: dort will man durch adhäsive Entzündung eine Verwachsung der Höhlenwandung und hier eine normale Secretion erzielen. Die in Betracht kommenden Mittel beschränken sich fast ausschliesslich auf das Jod (die Tinct. jodi oder die Lugol'sche Lösung: Jod 1, Jodkali 2, Wasser 50 bis 200) und auf schwache Carbollösungen. Die Technik des Verfahrens ist die, dass man zunächst mit einem Troicar die Punction der Höhlen vornimmt, den Inhalt entleert und nun die Einspritzung hinzufügt.

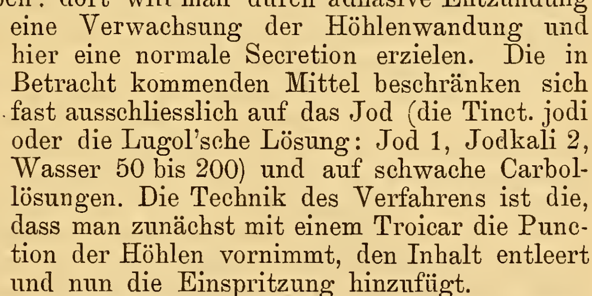
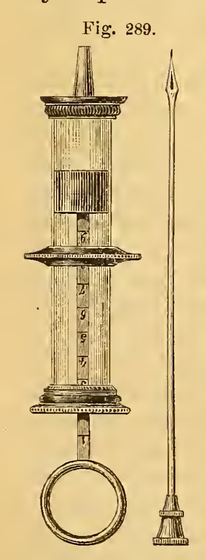


Fig. 289.



Einen Schritt weiter auf dieser Bahn der localen Therapie geht die parenchymatöse Injection, welche das Arzneimittel in unmittelbare Berührung mit dem Gewebe des erkrankten Organes bringt. Die hierzu verwandte Spritze ist die der subcutanen Einspritzung; nur für grössere oder tiefer liegende Tumoren benützt man die Spritze von *Thiersch* (Fig. 289), welche etwas grösser als jene ist und eine längere Nadel besitzt. Dieselbe wird nicht schräg unter eine Hautfalte geschoben, sondern rechtwinklig zur Körperoberfläche durch die gespannte Haut hindurch in die Geschwulst

oder das kranke Organ hineingestossen. Man vermeidet die Verletzung von Gefässen, treibt auch die ganze Injectionsmasse nicht mit einem Mal in die Gewebe, sondern in Absätzen, indem man die Spitze der Nadel jedesmal ein wenig zurückzieht. Hervorzuheben auf diesem Gebiete ist die (erfolglose) Behandlung carcinomatöser Geschwülste mit Höllensteinlösung nach *Thiersch*; (Einspritzung einer Sol. Arg. nitr. 1 : 2000 und danach eine Kochsalzlösung 1 : 1000, um Chlorsilber entstehen zu lassen und dasselbe an den Zellenwänden zu fixiren); die des Struma und der angeschwollenen Lymphdrüsen mit Jod (Tinct. jodi rein. 8—15 Tropfen, mit Wasser verdünnt; oder eine Lösung des Jod in Glycerin 1—2 : 100 (*Lücke*); ferner die der Lipome und anderen Tumoren mit Alcohol (*Hasse, Schwalbe)* und endlich die Behandlung der Milztumoren bei Malaria und die indolenter Drüsengeschwülste mit Arsenik (die *Fowler*'sche Solution mit Wasser 1 : 10 davon 10 Tropfen [*Mosler*, *Mackenzie*]).

Ganz besonders in den Vordergrund tritt neuerdings die von *Hueter* eingeführte Carbolinjection in entzündete Gewebe; in die erkrankten Gelenke bei beginnender Synovitis granulosa; in den Knochen bei beginnender Myelitis granulosa. Für die intraosseale Injection räth *Hueter* eine 3—5 procentige Lösung. Kann die Nadel nicht durch die noch erhaltene Corticallamelle hindurchdringen, dann injicirt man in das paraosteale Bindegewebe; ist aber die Corticallamelle ganz oder auch nur theilweise gestört, dann dringt man in das Knochengewebe ein, um den Entzündungsherd selbst mit Carbolsäure zu bespülen. Hat sich bereits Eiterung entwickelt, dann ist für die Carbolsäure die geeignete Zeit vorüber.

Die Carboleinspritzungen bei granulirender Entzündung des Kniegelenks geschehen theils in das periarticuläre Bindegewebe, theils in die freie Gelenkhöhle, theils in die Knochensubstanz. Sticht man die Nadel am Aussen- oder Innenrande des Ligamentum patellae, etwas unterhalb der Patella ein, so gelangt man bis zu den Kreuzbändern in der Incisura intercondyloidea. Sticht man oberhalb der Patella rechts oder links von der Quadriceps-Sehne ein, so gelangt man in den oberen Recessus der Gelenkkapsel. Behufs der intraossealen Einspritzung senkt man die Nadel in die Femurcondylen, beziehungsweise in die Epiphyse der Tibia.

Bei Entzündung des Hüftgelenks sticht man die Nadel am oberen vorderen oder hinteren Rande des grossen Trochanter ein, dringt bis zum Schenkelhalse vor und entleert die Spritze. Ist man gezwungen, eine Myelitis des Schenkelhalses anzunehmen (Schmerz bei Druck auf den Trochanter), dann stösst man die Hohlnadel von der Aussenfläche des Trochanter major in das erweichte Gewebe der Markhöhle ein und setzt die Einspritzungen so lange fort, bis die Erweichung beseitigt ist.

Impfung der Schutzpocken. Vaccination.

Die Vaccination ist die absichtliche Einverleibung des Kuhpockengiftes als Schutzmittel gegen Menschenpocken, von *Jenner* 1796 in die Praxis eingeführt.

Die Operation geschieht mit der Impflancette (Fig. 290), der Impfnadel (Fig. 291), dem Impfschnäpper. Die beiden ersteren haben eine feine, lanzenförmige Spitze, deren beide Flächen glatt sind, oder deren eine mit einer Längsfurche zur Aufnahme der Lymphe versehen ist. Die Lancette sitzt wie jede andere Lancette beweglich zwischen den Schalen, die Nadel ist unbeweglich an einem Stiel befestigt. *Lorain* hat neuerdings Nadeln (Fig. 292) anfertigen lassen, welche mit der Hand oder mit einem Nadelhalter geführt werden und so billig sind, dass sie nach einmaligem Gebrauch weggeworfen werden können. Der Gedanke ist ein durchaus richtiger, der namentlich bei Revaccinationen Erwachsener wohl Beachtung verdient.

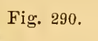


Fig. 290.

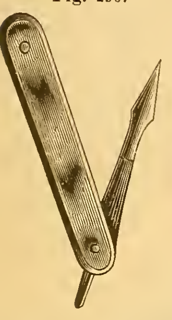


Fig. 291.

Meinhof bedient sich einer durchbohrten Lancette aus Hartgummi mit kurzer Stahlspitze, welche zum Gebrauche auf eine kleine Mikrometerspritze aufgesetzt wird. Durch Aufziehen des Stempels saugt er die Spritze voll Lymphe; hält die Spitze nach oben und treibt mit der Mikrometerschraube den Stempel so weit vor, bis die Lymphe vorn an der Spitze erscheint. Die Impfung selbst geschieht wie mit der gewöhnlichen Impflancette, aber das Instrument gestattet einen äusserst sparsamen Lymph-Verbrauch, so dass die Füllung einer Spritze zu einer Impfung von 300 Personen ausreicht.

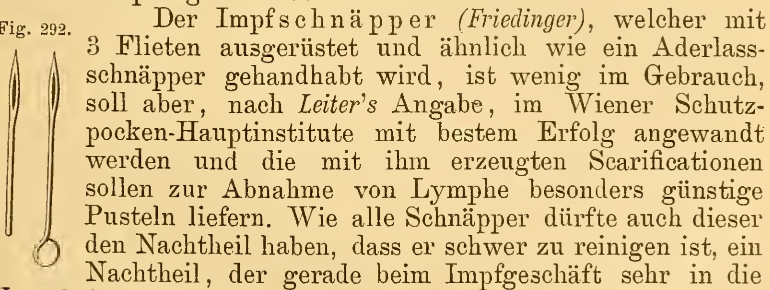


Fig. 292.

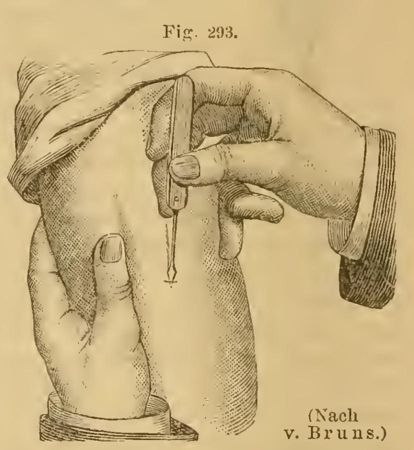
Der Impfschnäpper *(Friedinger)*, welcher mit 3 Flieten ausgerüstet und ähnlich wie ein Aderlassschnäpper gehandhabt wird, ist wenig im Gebrauch, soll aber, nach *Leiter's* Angabe, im Wiener Schutzpocken-Hauptinstitute mit bestem Erfolg angewandt werden und die mit ihm erzeugten Scarificationen sollen zur Abnahme von Lymphe besonders günstige Pusteln liefern. Wie alle Schnäpper dürfte auch dieser den Nachtheil haben, dass er schwer zu reinigen ist, ein Nachtheil, der gerade beim Impfgeschäft sehr in die Wagschale fallen müsste.

Sehr bequem sind auch die reissfederähnlichen Instrumente, bei denen sich die stellbare Klinge zwischen zwei metallenen Schalen befindet. Diese Instrumente gestatten einen sehr spar-

samen Lymphverbrauch, aber sie lassen sich schlecht reinigen und sind darauf berechnet, in ununterbrochener Reihenfolge eine grössere Anzahl von Impflingen zu impfen, — ein durchaus verwerfliches Verfahren.

Was den Ort des Impfens betrifft, so wählt man ausschliesslich die Haut des Oberarmes, dicht unterhalb des Deltamuskels; die Stelle liegt geschützt, ist bequem zu erreichen und die zurückgebliebenen Narben werden von den Kleidern bedeckt. Mit der rechten Hand fasst man die Lancette oder Nadel wie eine Schreibfeder und taucht die Spitze in die Lymphe; die linke Hand umgreift den Arm (Fig. 293) von der entgegengesetzten Seite her und spannt die Haut an der Einstichstelle aus, während die Rechte die Spitze des Instrumentes schräg, unter einem möglichst spitzen Winkel, etwa 2 Mm. tief unter die Epidermis schiebt, einige Augenblicke in der Wunde lässt und dann wieder herauszieht.

Fig. 293.



(Nach v. Bruns.)

Statt der Stiche kann man auch seichte Längsschnitte machen, eines ist so gut wie das andere, jedoch erfordern die Schnitte mehr Lymphe und sollen eine grössere Sicherheit auf Erfolg versprechen. Die Verletzung der Haut beim Impfen kann eine so oberflächliche sein, dass die Operation unblutig geschieht; indessen ist darunter keineswegs zu verstehen, dass nach dem Impfen niemals eine Spur von Blut sich zeigen dürfte. Da eine oberflächliche Verletzung ausreicht, so ist es selbstverständlich, dass man eine tiefgehende vermeidet, umso mehr, da aus Impfstichen wiederholt tödtliche Blutungen beobachtet worden sind. Die einzelnen Stiche oder Schnitte müssen ferner so weit von einander abstehen (1 bis 2 Ctm.), dass die späteren Entzündungshöfe nicht zusammenfliessen.

Nach vollendeter Impfung lässt man Blut und Lymphe trocknen, schützt die sich entwickelnden Pusteln vor Druck und Reibung und sorgt, dass dieselben nicht abgekratzt werden.

Ueber die zur Erreichung der Immunität erforderliche Zahl der Stiche gehen die Ansichten weit auseinander. Die Einen halten die grössere oder geringere Zahl von Pusteln für gleichgiltig; die Andern eine einzige Pustel für ausreichend; die Dritten endlich erachten eine grössere Zahl für nothwendig. *Eulenberg* und *Spamer* sind der Ansicht, dass zwischen der Schutzkraft der Vaccine und der Masse der einverleibten

Lymphe eine bestimmte Beziehung obwalte, und *Lothar Meyer* hält es für eine unzweifelhafte Thatsache, dass die Intensität der bei Geimpften vorkommenden Variola, resp. Variolois, im umgekehrten Verhältnisse zur Zahl und Deutlichkeit der vorhandenen Impfnarben steht. Angesichts dieser abweichenden Meinungen ist es gerathen, nicht unter 5 Impfstiche an einem Arm zu machen.

Entwicklung der Pustel. Während der ersten zwei Tage zeigen die Impfstiche keine wesentliche Veränderung; am 3. und 4. Tage bildet sich eine knötchenartige Anschwellung mit geröthetem Hof; am nächsten Tage beginnt das Knötchen sich in ein Bläschen umzuwandeln, welches rasch wächst und am 7. Tage die Grösse einer Erbse erreicht hat.

Der innere Bau der Pustel ist ein fächriger; ihr Inhalt klar und durchsichtig. Auf der Mitte trägt sie eine kleine Einsenkung — den Nabel —, dadurch bedingt, dass an der Einstichstelle die Epidermis entzündlich mit der Cutis verklebt und daher an dieser Stelle durch die sich bildende Lymphe nicht blasenförmig emporgehoben werden kann. Am 7. und 8. Tage steht die Pustel auf der Höhe ihrer Entwicklung; die umgebende Haut ist in wechselnder Ausdehnung entzündet; die Achseldrüsen sind oft schmerzhaft; nicht selten machen sich leichte Fieberbewegungen bemerkbar. — Bald jedoch tritt eine Aenderung ein: der Inhalt der Pustel trübt sich, wird molkig und am 10. Tage schon rein eitrig. Nun wird die Pustel flacher, trocknet und verwandelt sich schliesslich in einen von der Mitte her sich bildenden Schorf, während die örtlichen und allgemeinen Entzündungs-Erscheinungen rasch zu schwinden pflegen. Nach weiteren 8 bis 10 Tagen fällt der graugelbe Schorf ab und hinterlässt eine etwas vertiefte, geröthete Narbe, welche allmälig verblasst und später weiss erscheint.

Bei wirksamer Erstlingsimpfung findet die beschriebene Entwicklung der Pustel mit grosser Regelmässigkeit statt. Etwaige Abweichungen, wie ungenügende Entwicklung der Pusteln, Entstehung von leichten Hautentzündungen, Bläschen, Abscessen etc. können bedingt sein durch herabgesetzte Empfänglichkeit des Impflings, durch schlechte, verdorbene Lymphe, durch mangelhafte Ausführung der Operation u. A.

Beschaffung und Aufbewahrung der Lymphe.

Die Impfung geschieht entweder mit animaler Lymphe oder mit humanisirter, d. h. von geimpften Menschen entnommener Lymphe.

a) Humanisirte Lymphe. Die staatlichen Impfungsanstalten sind verpflichtet, dem Arzte Lymphe abzulassen; aber diese gelieferte Lymphe reicht nur aus zu wenigen Impfungen; sie soll nicht den Gesammtbedarf decken, sondern nur zur Einleitung des Impfgeschäftes dienen. Sache des Arztes ist es, für fortwährende Vermehrung derselben Sorge zu tragen.

Er impft demnach eine Anzahl gesunder, kräftiger, womöglich nicht unter einem Jahre alter Kinder, von welchen er die Lymphe entnimmt. Dies geschieht am 7. oder 8. Tage, weil während dieser Zeit die Pusteln die echte, wasserhelle Lymphe enthalten. Mit einer Lancette öffnet er breit die Pustel, damit aus den geöffneten Fächern die Lymphe sich auf die freie Oberfläche ergiesse. Bei dem Einstechen darf eine anderweitige Verletzung nicht stattfinden, damit der Lymphe kein Blut beigemischt werde.

Ist nun ein Tropfen Lymphe ausgetreten, so kann man dieselbe direct von einem Menschen auf den andern, also von Arm zu Arm übertragen, oder indirect, indem man die Lymphe sammelt und aufbewahrt; Ersteres empfiehlt sich, wenn ein grösserer Bedarf von Lymphe nicht vorliegt; Letzteres im entgegengesetzten Falle, namentlich wenn man auch für spätere Impfungen sich mit Vorrath versehen will. Das Sammeln und Aufbewahren geschieht auf verschiedene Weise. Viele bedienen sich der Haarröhrchen *Bretonneau's*; tauchen das eine Ende des Röhrchens in die Lymphe, welche in Folge der Saugkraft der Capillarität in dem Röhrchen emporsteigt. Darauf schliessen sie das gefüllte Röhrchen mit Siegellack oder, indem sie es zuschmelzen, entfernen vor dem Gebrauch die Siegellackknöpfe oder brechen die Enden des Röhrchens ab und blasen die Lymphe aus demselben heraus auf ein reines Stück Glas, von dem die Lancette ihren Bedarf entnimmt. *Fiard* hat 6 bis 7 Ctm. lange Glasröhren angegeben, welche ähnlich wie die Thermometer mit einer kugligen Anschwellung enden. Letztere erwärmt man und hält darauf das obere Ende an den Lymphtropfen; die Luft verdichtet sich in Folge der Abkühlung und die Flüssigkeit steigt in die Röhre. Erwärmt man nachher die Kugel wieder, so treibt die sich ausdehnende Luft die Flüssigkeit heraus. Eine andere Art der Aufbewahrung besteht darin, ein gut gereinigtes und abgetrocknetes Stück Glas auf die geöffnete Pustel zu legen und, nachdem es mit Lymphe überzogen ist, wieder zu entfernen. Darauf lässt man die Lymphe durch Verdunsten etwas eindicken, deckt ein zweites, genau ebenso grosses Glas darüber und verstreicht die Ränder mit Wachs oder Harz. Zum Gebrauch trennt man die Gläser und erweicht die Lymphe durch Befeuchten.

Von grosser Bedeutung ist die Fähigkeit der Lymphe, auch mit destillirtem Wasser und Glycerin verdünnt, ihre Wirkung unverändert beizuhalten. Erst durch die allgemeine Einführung der Glycerin-Lymphe (*Andrew* in Chicago 1857, *Müller* in Berlin 1866) ist der Arzt in den Stand gesetzt, den gewonnenen Lymphe-Vorrath beträchtlich zu vermehren und auf lange Zeit wirksam zu erhalten. Die Bereitung der Glycerin-Lymphe ist verschieden. *Müller* sammelte und mischte die Lymphe (in dem Verhältnisse von 1 zu 2 Theilen Glycerin

und 2 Theilen Wasser) mit einem feinen Pinsel in einem Uhrglase und bewahrt sie dann auf in Capillarröhrchen. *Meinhof* sammelt die Lymphe mit seiner Mikrometerspritze, mischt sie mit 4 Theilen Glycerin und bewahrt sie auf in kleinen Glascylindern, wie sie die Homöopathen für ihre Kügelchen benützen.

b) Animale Lymphe. Die Gefahren, welche unter Umständen die Impfung mit humanisirter Lymphe mit sich bringt, drängte immer wieder zu Versuchen mit thierischer Lymphe; dabei kommt vorzugsweise die Kuhlymphe, die Vaccine oder die Retrovaccine in Betracht; jene wird erzeugt durch Impfung von Rind zu Rind; diese durch Impfung menschlicher Vaccine auf die Kuh. Nun ist zwar die Impfung mit Kuhlymphe keineswegs unwirksam, aber der Erfolg scheint weniger sicher zu sein, die Beschaffung der Kuhlymphe ist kostspieliger und die Aufbewahrung schwieriger, als dies bei der Menschenlymphe der Fall ist. Und so ist es gekommen, dass trotz des ausserordentlichen Vorzuges der Unmöglichkeit einer Syphilisübertragung die animale Vaccination eine allgemeine Anwendung noch nicht hat finden können.*)

Vorsichtsmassregeln.**)

Nimmt man die Schutzkraft der Vaccination als ausser allem Zweifel stehend an, so kann man doch auf der anderen Seite nicht leugnen, dass die Impfung und in noch viel höherem Maasse die Wiederimpfung mit Gefahren verbunden sein kann. Als solche sind in erster Linie zu nennen: die Ernährungsstörung und Entwicklungshemmung schwächlicher Kinder; die Uebertragung der Syphilis, die Entstehung eines Erysipelas, einer Phlegmone, einer Lymphangoïtis. Es ist hier nicht der Ort, auf diese Dinge näher einzugehen; wohl aber erscheint es geboten, darauf hinzuweisen, wie der Arzt bestrebt sein soll, diese Gefahren zu vermeiden, und ich glaube das nicht besser thun zu können, als mit der wörtlichen Wiedergabe der von *Lothar Meyer* aufgestellten Vorschriften:

1. Impfungen beim Herrschen contagiöser Krankheiten sind aufzuschieben.

---

*) Neuerdings scheint man die Beschaffung der Kuhlymphe glücklich überwunden zu haben, so dass der allgemeinen Einführung der animalen Vaccination hoffentlich nun nichts mehr im Wege steht.

**) Um die Uebertragung entzündungerregender Noxen zu vermeiden, hat man die Benutzung aseptischer Lymphe gerathen. *Robert* empfiehlt die Thymol-Lymphe, eine Mischung von Lymphe 1 und Thymollösung (1 : 1000) 1. *Pott* benutzte Mischungen von Salicylwasser (1 : 300) oder Borwasser (3·5 : 100) oder Carbolwasser (1—3 : 100) mit gleichen Theilen Lymphe. Alle gaben gute Resultate; dagegen eine Mischung mit 5% Carbollösung nicht. Die aseptische Lymphe ist nach *Pott* dünnflüssiger, frei von Fibringerinnseln und reicht für die doppelte Zahl von Impflingen. (Jahrb. für Kinderheilkunde Bd. 17, Heft 2 und 3.)

2. Der mit contagiösen Krankheiten in Berührung gekommene Impfer muss, bevor er impft, Seifenbäder gebraucht und Kleider gewechselt haben.

3. Der Impfer soll möglichst dahin wirken, dass die Impflinge gegen contagiöse Einflüsse, sowie später die Impfpusteln gegen Insulte geschützt bleiben. (Zu diesem Zweck hat *Cowan* einen besonderen kleinen Apparat mit Schutzplatte construirt.)

4. Keine zu grosse Zahl von Impflingen darf an den Impfterminen erscheinen. Die für Letztere bestimmten Räume müssen gesundheitsmässig beschaffen sein.

5. Impfungen sind während grosser Hitze aufzuschieben.

6. Stammpusteln dürfen nicht abnorm entzündet sein.

7. Als Impfstoff empfiehlt sich, zumal für den öffentlichen Impfer, die Glycerinlymphe, die unmittelbar nach der Abnahme der Lymphe zubereitet wird. Besonders geeignet ist die von mehreren Kindern stammende Lymphe (gemischte Lymphe). Aufzubewahren ist die Glycerinlymphe in möglichst kleinen Gläsern.

8. Für Impfung und Abimpfung sollen verschiedene Lancetten dienen, die unmittelbar vor dem Gebrauche in jedem einzelnen Falle sorgsam zu reinigen sind.

9. Das Alter des Stammimpflings soll möglichst nicht unter einem Jahre, sowie Letzterer selbst weder ein uneheliches, noch erstgebornes Kind sein.

10. Von Revaccinen Erwachsener ist niemals, und selbst nicht rathsam von denjenigen Zwölfjähriger abzuimpfen, bei denen überdies dieselben oft „unvollkommen" sind.

11. Eine möglichst strenge Auswahl gesunder Stammimpflinge, sowie möglichst geringe Ausbeutung der Stammpusteln ist erforderlich.

12. Der Benutzung jedes Stammimpflings ist eine gründliche, allgemeine und örtliche Untersuchung vorauszuschicken.

13. Nur allein die aus vorschriftsmässig eröffneten, normalen Vaccinen gesunder Stammimpflinge von selbst, freiwillig, allmälig, tropfenweise ausfliessende Lymphe ist zu benutzen.

Trennung der Gewebe durch scharfe und stumpfe Instrumente.

I. Der Schnitt.

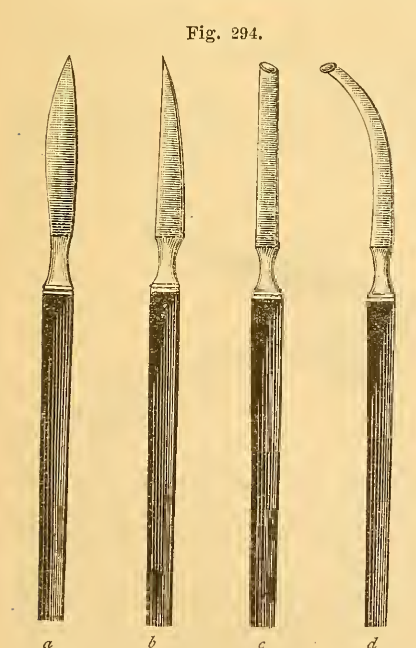
Der Schnitt oder Einschnitt, Incisio, ist die kunstgerechte Trennung der Theile mit scharfen Instrumenten, dem Messer oder der Scheere.

A. Der Schnitt mit dem Messer. Das Messer besteht aus dem Griff (Heft, Stiel) und der Klinge, beide sind beweglich oder unbeweglich miteinander verbunden und das Messer wird je nachdem Bistouri oder Scalpell genannt. Die Form der Klinge ist bei beiden die gleiche.

Das Bistouri, dessen Klinge durch ein Scharnier mit den Schalen des Griffes verbunden und zum Einschlagen in dieselben eingerichtet ist, lässt sich besser transportiren als das Scalpell und stellt aus diesem Grunde einen wesentlichen Bestandtheil der Ausrüstung unserer Verbandtaschen dar.

Die Schalen des Bistouris bestehen aus Horn, Schildplatt, Elfenbein oder Hartgummi; sie sind vorn und hinten offen und dürfen mit der Klinge nicht nach Art der Taschenmesser durch eine Stahlfeder verbunden sein, weil diese Einrichtung die Klinge nicht mit Sicherheit vor Beschädigung schützt und nicht diejenige Sauberkeit ermöglicht, welche zum chirurgischen Gebrauch unerlässlich ist. Andererseits war es durchaus nothwendig, die Klinge, namentlich bei geöffnetem Messer, festzustellen, wozu bei älteren Bistouris ein über den Schalen verschiebbarer Ring diente, welcher sich so weit nach vorn bringen liess, dass er den an den Rücken der Schalen sich anlehnenden Schweif der Klinge umfasste. Die gegenwärtig allgemein gebräuchliche Art des Feststellens ist die von *Charrière* angegebene: im Fersentheil (Talon) der Klinge sind zwei Einschnitte angebracht, von denen der eine nach der Spitze, der andere nach dem Schweif der Klinge hinschaut. Zum Eingreifen in diese Ausschnitte ist ein zwischen den beiden Blättern des Griffes quer verlaufender Stift bestimmt, welcher sich in einem kleinen Längsspalt auf und ab bewegen lässt. Bei geschlossenem, ebenso wie bei geöffnetem Messer wird durch Vorschieben des mit jenem Stift verbundenen Knopfes die Klinge festgestellt, durch Rückwärtsschieben desselben freigegeben.

Fig. 294.



Der solide Griff des Scalpells ist meist platt oder von quadratischem Durchschnitt; er besteht aus Ebenholz oder Elfenbein und endet bisweilen meisselförmig, ziemlich scharf, so dass er gelegentlich zum Auseinanderschieben locker verbundener Gewebstheile benutzt werden kann. Der Fersentheil der Klinge pflegt in eine schmale Platte auszulaufen, welche in einen entsprechenden Spalt des Griffes eingefügt und darin mit Nieten befestigt wird.

Die Schneide der 2 bis 5 Ctm. langen Klinge ist convex oder gerade; der Rücken stumpf, mehr oder weniger convex, seltener gerade; die Spitze ist scharf oder abgestumpft (geknöpft). Andere Messerformen gehören nicht hieher.

Je nach dem Verlauf der Schneide heisst das Scalpell bauchig (Fig. 294 *a*) (convex) oder gerade (*b*), jenes soll mehr für langgezogene, dieses mehr für tief eindringende Schnitte geeignet sein. Das Scalpell (*c*), mit schmaler Klinge und abgerundeter, oder geknöpfter Spitze, mit geradem Rücken und gerader Schneide, hat den Zweck, beim Schneiden in der Tiefe eine unbeabsichtigte Verletzung durch die Spitze auszuschliessen. Dasselbe Messer mit concaver Schneide (*d*) eignet sich vorzugsweise zur Spaltung von oberflächlichen Fistelgängen.

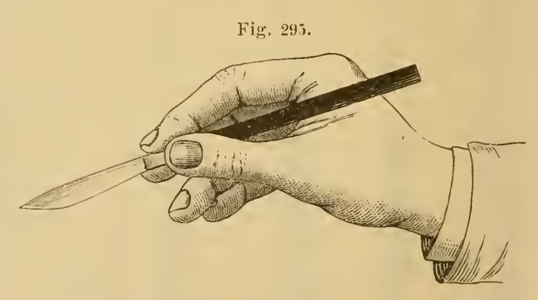
Um Platz zu sparen, vereinigen die Doppelbistouris zwei verschieden gestaltete Klingen an einem Heft, so zwar, dass an jedem Ende desselben eine Klinge angebracht ist, welche beide nach entgegengesetzter Seite hin eingeschlagen werden.

Haltung des Messers.

Seit langer Zeit hat man für die Schnittführung bestimmte Stellungen und Haltungen des Messers vorgeschrieben, von denen die wichtigsten folgende sind:

1. Die Schreibfederhaltung (Fig. 295). Der Daumen liegt an der einen, der Mittelfinger an der anderen Seite des oberen Griffendes, der Zeigefinger auf dem Rücken der Klinge; der vierte und fünfte Finger wird eingeschlagen oder zur Stütze für die Hand verwendet.

Fig. 295.



In dieser Stellung kommt das Schneiden lediglich durch Beugung der Finger und Hand bei unbewegtem Arm zu Stande; sie ist weitaus die üblichste und überall da am Platze, wo es bei der Messerführung weniger auf grosse Kraftentfaltung als auf Genauigkeit ankommt.

2. Die Tischmesserhaltung (Fig. 296). Der Griff des Messers ist ganz von der Hand umschlossen; das untere Ende des Griffes lehnt sich an den Daumenballen und die Fläche der Hohlhand an; der Daumen liegt an der einen Seite des oberen Griffendes, der Zeigefinger auf dem Rücken der Klinge, die übrigen Finger halten den Griff in der Hohlhand fest. — Diese Haltung gleicht der des Troicars und gestattet eine sehr bedeutende Kraftäusserung.

3. Die Geigenbogenhaltung (Fig. 297). Der Daumen kommt auf die eine, die übrigen Finger auf die andere Seite des Griffes zu liegen, da, wo er sich mit der Klinge verbindet. Einige Chirurgen geben an, dass der Zeigefinger nicht mit dem 3., 4. und 5. zusammen an der Seite des Heftes, sondern auf dem Rücken der Klinge liegen müsse (*Blasius*, *Fischer*).

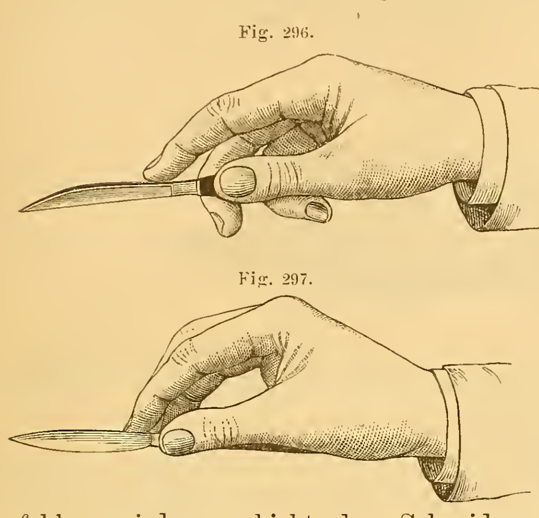


Fig. 296.

Fig. 297.

Bei dieser Haltung, welche besonders für oberflächliche und langgezogene Schnitte empfohlen wird, geschieht das Schneiden durch Fortbewegen des Armes im Schulter- und Ellenbogengelenke.

Viele Chirurgen haben sich mit diesen drei Positionen nicht begnügt, sondern denselben noch einige andere hinzugefügt, welche sich von jenen wesentlich dadurch unterscheiden, ob die Schneide des Messers nach oben oder unten gekehrt, ob die Spitze des Messers vom Operateur weg oder nach demselben hin gerichtet ist.

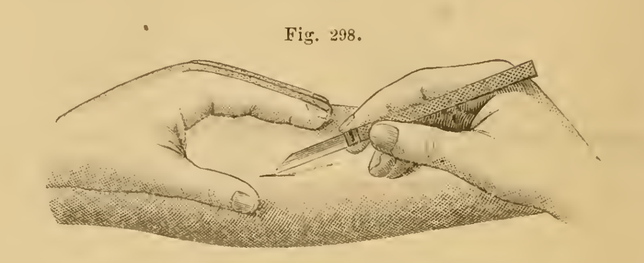
Allgemeine Regeln zur Ausführung des Schnittes.

Die einfachen Schnitte geschehen von aussen nach innen, oder umgekehrt von innen nach aussen; selbstverständlich unter Beobachtung der antiseptischen Vorschriften. Die Haut wird, wenn nöthig, rasirt.

1) Schnitte von aussen nach innen. *a*) Bei Schnitten von aussen nach innen ohne Faltenbildung (Fig. 298) gilt es, die zu durchtrennende Haut anzuspannen in der die Schnittlinie rechtwinklig kreuzenden, oder in entgegengesetzter Richtung derselben. Zu diesem Behufe setzt man den Kleinfingerrand der linken Hand am Anfang der Schnittlinie quer, Daumen und Zeigefinger seitlich derselben auf und ist so im Stande, die beabsichtigte Spannung nach den Seiten und der Länge hin gleichzeitig auszuführen. Meist begnügt man sich mit der seitlichen Spannung allein. Bei grösseren Schnitten übt der Operateur mit flach aufgelegter Hand den Zug an der einen, und ein Gehilfe in derselben Weise an der anderen Seite

aus. In einzelnen Fällen kann diese Aufgabe auch dem Gehilfen allein zufallen. An Theilen mit geringem Umfange, wie an einzelnen Stellen der Gliedmassen und am Scrotum fasst der

Fig. 298.



Operateur von der dem Schnitt gegenüberliegenden Seite aus die Weichtheile mit voller Hand und kann so eine sehr wirkungsvolle Anspannung ausüben.

Als Unterstützung dient eine zweckentsprechende Stellung des kranken Theiles; so wird man bei Incisionen am Halse den Kopf nach der entgegengesetzten Seite neigen, bei Schnitten an der Beugeseite von Hand und Finger dieselben strecken lassen u. s. f.

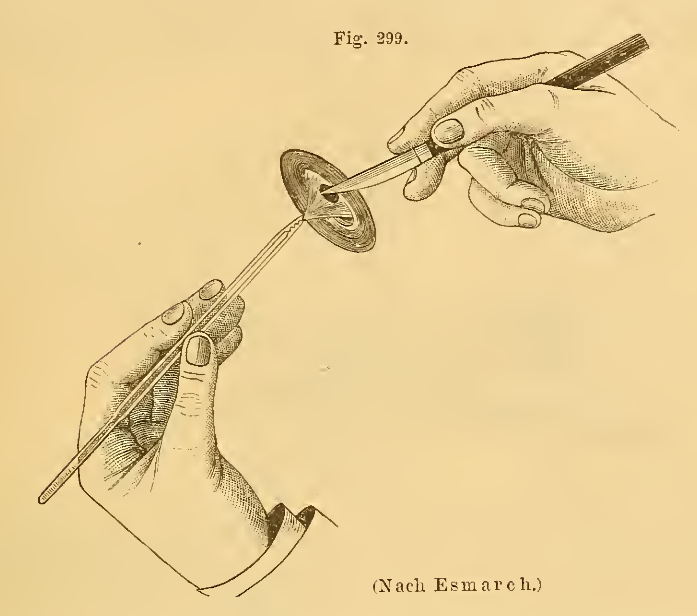
Liegen besondere Gründe nicht vor, so folgen im Allgemeinen die Incisionen der Längsachse des Gliedes, dem Laufe der oberflächlichen Muskeln, der grösseren Gefässe und Nerven; sie folgen im Gesicht, an Händen und Füssen den natürlichen Falten, um entstellende Narben und Zerrung der Wunde durch Muskelcontractur zu vermeiden. Die anatomischen Kenntnisse sollen uns schützen vor unbeabsichtigter Verletzung wichtiger Theile. Das Messer sei möglichst scharf und glatt; denn je mehr dieses der Fall, um so weniger schmerzhaft der Schnitt. Nie darf die Haut durch das Anspannen verschoben werden, weil sonst das Messer beim tieferen Eindringen das erstrebte Ziel verfehlen könnte, jedenfalls aber die Erreichung desselben erschwert würde.

Der Schnitt soll in der Regel vom Anfang bis zum Ende die gleiche Tiefe haben; er beginnt daher mit einem Stich, indem das rechtwinkelig zur Oberfläche aufgesetzte Messer (Schreibfederhaltung) bis zur erforderlichen Tiefe eingestossen wird. Der Schnitt selbst vollzieht sich bei gleichmässigem Fortbewegen des geneigten Messers vielmehr durch Zug als durch Druck und endet, wie er angefangen, mit dem Erheben des Messers zum rechten Winkel.

Erscheint es wegen der Nähe wichtiger Theile räthlicher, nicht mit dem Stich zu beginnen, dann vollführt man den Schnitt vom Anfang bis zum Ende mit geneigtem Messer und die Wunde stellt somit den Abschnitt eines Kreises dar, welcher von beiden Enden her zur Mitte hin sich vertieft.

Stets muss der Schnitt mit einem Zuge in ganzer Länge geschehen; wiederholtes Ansetzen des Messers, so dass womöglich Winkel und Ränder der Wunde mehrfach angeschnitten werden, ist fehlerhaft. Sind wichtige Theile mit Sicherheit

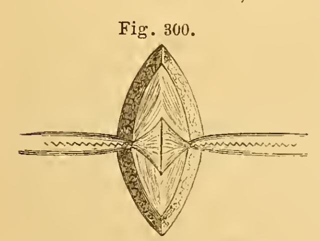
Fig. 299.



(Nach Esmarch.)

nicht zu verletzen, so dringt der Schnitt gleichzeitig bis zur beabsichtigten Tiefe. Erscheint es zweckmässiger, so dringt man in der Richtung des Hautschnittes mit wiederholten Zügen, Schicht um Schicht, allmälig vor, durchtrennt zuerst die Haut, dann die Fascie u. s. f., während die bereits durchschnittenen Theile mit den Fingern oder durch Haken auseinandergehalten werden. Alle Schnitte geschehen in möglichst langen Zügen, weil sie weniger schmerzen und eine glattere Wunde haben als mehrere kurze Züge.

Fig. 300.



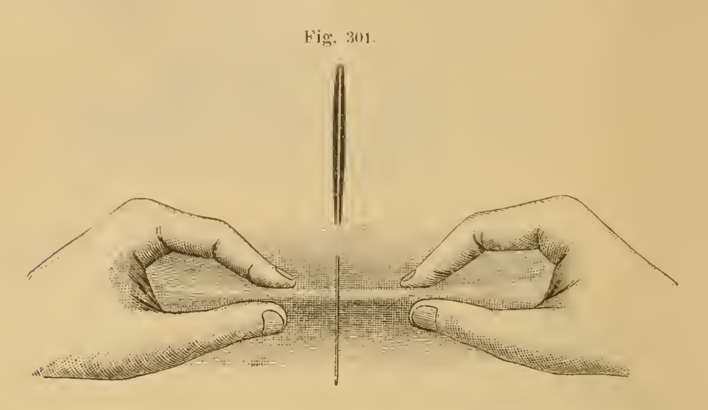
Da, wo mit besonderer Vorsicht zu Werke gegangen werden soll, erhebt man mit einer Pincette das Bindegewebe zu einem Kegel und durchschneidet denselben unterhalb seiner Spitze mit seitwärts geneigter Klinge (Fig. 299), oder spaltet dasselbe über der eingeführten Hohlsonde.

Die gleiche Sicherheit gewährt das *v. Langenbeck*'sche Verfahren (Fig. 300), die oberste Zellgewebsschicht zu beiden Seiten der Schnittlinie mit je einer Pincette zu fassen, emporzuheben und zwischen denselben zu durchschneiden.

Sehr häufig gelingt es, sich nach Durchschneidung der Haut, mit einer Kornzange oder mit einem andern stumpfen Instrumente den Weg durch die Weichtheile zu suchen.

b) Beim Einschneiden mit Faltenbildung (Fig. 301) erheben Daumen und Zeigefinger beider Hände die Haut so zur Falte, dass der Schnitt die Mitte derselben rechtwinklig

Fig. 301.



trifft und die Höhe der Falte die Hälfte der Schnittlänge beträgt. Ist das in Richtigkeit, dann übergibt man das mit der rechten Hand gefasste Ende der Falte einem Gehilfen, oder man kann auch gleich von vornherein die Falte in Gemeinschaft mit dem Gehilfen erheben. Das Messer wird darauf mit dem Anfangstheil der Schneide rechtwinklig auf die Mitte der Falte gesetzt und dieselbe in einem Zuge durchschnitten. Sollte ein Messerzug nicht ausreichend erscheinen, dann setzt man den Spitzentheil der Klinge zuerst auf und lässt diese denselben Weg zweimal machen.

Das an sich ja bequeme und einfache Verfahren hat den Nachtheil, dass man einen Gehilfen nöthig hat, dass der Hautschnitt leicht von der Linie abweicht, dass es nur ausführbar ist an Stellen mit leicht verschiebbarer dünner Haut. Dasselbe ist sehr geeignet für solche Fälle, bei denen man nur die Haut durchtrennen will, und war daher früher bei der Fontanellenbildung sehr beliebt.

Je nach den gegebenen Verhältnissen können Schnitte von sehr verschiedener Richtung, Gestalt und Zahl erforderlich werden. Ihre Ausführung geschieht nach obigen Regeln. Liegen mehrere Schnitte übereinander, so wird jedesmal der am meisten nach abwärts gelegene zuerst gemacht.

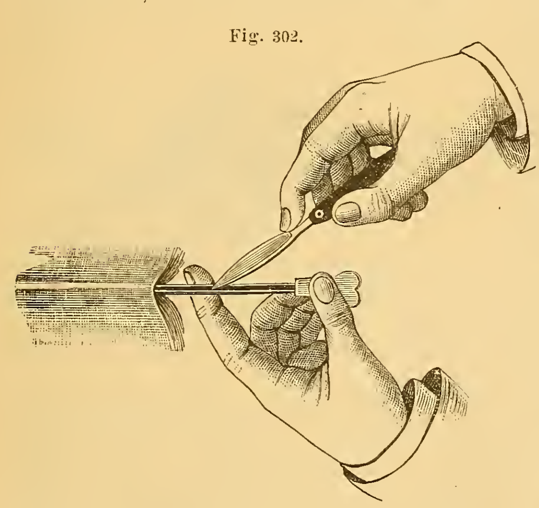
Gerade Schnitte werden zu mannigfachen Formen, wie +, ×, ∨, ∧, Y zusammengestellt, unter denen der Kreuzschnitt am häufigsten, wie zum Spalten von Furunkeln und Carbunkeln, erfordert wird. Bei ihm wird immer erst ein gerader Schnitt geführt und demnächst die beiden Hälften des Querschnittes,

und zwar in der Regel von ihren Endpunkten an zu dem ersten Schnitt hin, um eine Zerrung der Wundränder zu vermeiden.

Die am meisten gebrauchte Form der gebogenen Schnitte ist die elliptische. Diese Schnitte müssen an ihren Enden scharf begrenzt sein, sich genau treffen, ohne sich zu kreuzen; die Messerklinge muss beim Ausführen des Bogenschnittes immer rechtwinkelig zur Haut stehen.

2) Schnitte von innen nach aussen geschehen: *a*) Ohne Leitungssonde. Ist eine Oeffnung vorhanden, so führt man ein geknöpftes Bistouri durch dieselbe ein, wendet die Schneide nach oben, senkt den Griff bis zum spitzen Winkel; schiebt das Bistouri nach vorwärts, stellt es am Ende des Schnittes senkrecht und zieht es aus. Ist eine Oeffnung nicht vorhanden, so schafft man dieselbe durch Einstossen eines spitzen Bistouris und verfährt wie oben. Dieselben Schnitte lassen sich in umgekehrter Weise mit nach hinten gekehrter Spitze ausführen, wobei der Operateur das Messer gegen sich hin schiebt.

Fig. 302.



Will man eine Hautfalte von innen nach aussen trennen, so sticht man das spitze mit der Schneide nach oben gewandte Bistouri durch die Basis derselben und zieht es nach oben hin aus.

b) Mit der Leitungssonde. (Fig. 302.) Durch die bereits vorhandene, oder durch Einstich erst gebildete Oeffnung führt man die Hohlsonde so weit ein, bis die Spitze derselben die Grenze des beabsichtigten Schnittes erreicht hat. Ist das geschehen, so setzt man die Spitze des Messers mit der Schneide nach oben in die Rinne der Sonde, schiebt dasselbe bis zur Spitze der Sonde vor und zieht es gleichzeitig mit derselben aus. Auch in umgekehrter Weise kann man verfahren, indem man durch Senken der Platte die Spitze der Sonde mit den sie bedeckenden Weichtheilen scharf hervordrängt, das Messer hier einsticht und bis zur Platte vorschiebt.

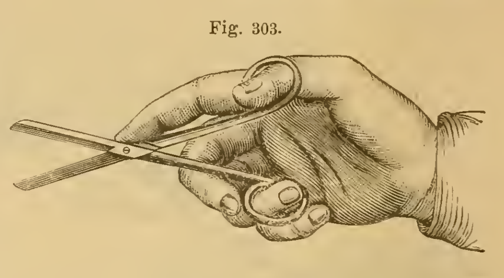
Ist die Oeffnung der äusseren Theile gross genug, so gibt man vor der Hohlsonde dem Finger den Vorzug, welcher vor allen Dingen uns die Beschaffenheit der Theile erkennen lässt. Auf dem eingeführten Finger schiebt man ein geknöpftes

Bistouri bis nahe an die Spitze desselben flach ein, wendet nun die Schneide nach oben und lässt unter Vorwärtsschieben des Fingers die Theile durchtrennen.

Die Hohl- oder Leitungssonde ist ein 15 bis 18 Ctm. langer Stab aus Eisen, Silber oder Neusilber; hat an seinem unteren Ende als Handhabe eine Platte; seine Spitze ist abgestumpft und seine Oberfläche trägt eine von der Platte bis zur Spitze reichende Furche.

B. Der Schnitt mit der Scheere. Die in der kleinen Chirurgie zur Verwendung kommenden Scheeren sind gerade — welche gewöhnlich ein stumpfes und ein spitzes Blatt haben — und krumme, welche in der Regel zwei stumpfe Blätter haben. Man fasst die Scheere nur mit der rechten Hand, da die linke nicht mit derselben umzugehen versteht. Der Daumen liegt dabei in dem einen, Ring- oder Mittelfinger in dem anderen Ringe; der Zeigefinger erhält seinen Platz am Kreuzungspunkt der Scheerenarme (Fig. 303). Gleichgiltig ist, ob der zweite Ring vom dritten oder vierten Finger gehalten wird; mehr kommt auf die Stellung des Zeigefingers an, da derselbe bei der graden Scheere eine gewisse Leitung ausüben und die krumme Scheere mit ihrer convexen Fläche gegen den Körper andrücken soll.

Fig. 303.



Die früher so sehr als schädlich hervorgehobene Eigenschaft der Scheere, dass sie lediglich durch Druck wirke und daher gequetschte Wunden hervorbringe, hat sich als unwesentlich herausgestellt; thatsächlich trennt die Scheere nicht allein durch Druck, sondern auch durch Zug, und ihre Wunden heilen genau so gut per primam intentionem wie die des Messers. Allerdings muss sie sehr scharf sein; sie muss gut schliessen und ihre Arme dürfen im Schlosse nicht wackeln.

Die gerade Scheere wird im Allgemeinen beim Schneiden so angesetzt, dass ihre Flächen senkrecht zur Körperoberfläche stehen, während die der krummen Scheere derselben parallel liegen. Immer muss man daran denken, dass die Scheere beim Schneiden etwas zurückweicht; damit nun der Schnitt nicht zu kurz ausfällt, muss man die Spitze der Scheere etwas über den Endpunkt des Schnittes hinausführen, oder, wenn das nicht möglich ist, die Scheere beim Zudrücken in angemessener Weise vorwärts drängen. Als ganz besonders werthvoll erweist sich die Scheere beim Durchschneiden kleiner Zellgewebstheile und zur Entfernung kleiner Fetzen der Haut, der Muskeln u. A.

II. Die Ligatur.

Das Abbinden der Theile, das ligando solvere, stellt unzweifelhaft eine der ursprünglichsten chirurgischen Operationen dar, welche von *Celsus* an die mannigfachste Verwendung gefunden hat. Durch Umschnürung wollte man Hämorrhoidalknoten, Unterleibsbrüche und Geschwülste aller Art beseitigen; mit der Fadenschlinge durchtrennte man die Hautdecken unterminirter Geschwüre und die Brücken der Fistelgänge; mit ihr entfernte man krankhaft entartete Organe, wie das Zäpfchen und die Mandeln, die Zunge und die Mamma, den Scheidentheil des Uterus und den Penis. Je mehr die Chirurgen das Messer scheuten oder verabscheuten, desto mehr bevorzugten sie die Schlinge. Dreimal wurde dieselbe sogar zur Absetzung grosser Gliedmassen benützt, zuerst im 14. Jahrhundert von *Guy de Chauliac*, dann vor zwei Jahrzehnten von *Chassaignac* und endlich in diesen Tagen von *Grandesso-Silvestri* (1874) und *Gaujot* (1878).

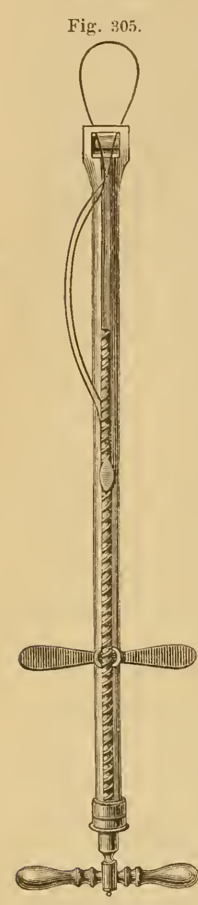
a) Je nach der Dünne des Fadens und der Kraft der Umschnürung ist die Wirkung der Schlinge eine verschiedene. Wirkt ein sehr feiner Faden mit grosser Gewalt ein, so durchschneidet er in kurzer Zeit die Weichtheile nach Art eines nicht sehr scharfen Instrumentes und erzeugt auf diese Weise eine gequetschte Wunde. Diese Art der Umschnürung, (section instantanée), wandte man in früherer Zeit nur ausnahmsweise bei sehr kleinen Geschwülsten an, da bei dem raschen Durchschneiden des Fadens leicht eine Blutung erfolgte, die man doch vermeiden wollte. Erst in neuerer Zeit hat sich diese Art der Gewebsdurchtrennung mit Hilfe der sogenannten Draht-Ecraseure mehr entwickelt, Instrumente, deren Mechanismus sich eng an den der Ecraseure anschliesst und welche sich von diesen eigentlich nur dadurch unterscheiden, dass an die Stelle der Kette der Faden getreten ist. Bei dem Drahtecraseur von *Maisonneuve* (Fig. 304) ist die Schlinge durch das am knopfförmigen Ende des Instrumentes befindliche Oehr hindurch geführt und die Enden derselben werden um den Knopf der Schraubenmutter gewunden. Wird diese durch Drehen der Schraubenspindel nach rückwärts getrieben, so wird auf diese Weise die Schlinge eingezogen.

Fig. 304.

Dem *Maisonneuve*'schen ähnlich, jedoch grösser und kräftiger als dieser, ist der Ecraseur von *Meyer-Melzer* (Fig. 305), dessen Schlinge aus ungeglühtem, biegsamen Eisendraht besteht und einer grossen Kraftentwicklung fähig ist. Geschehen diese Operationen mit der nöthigen Vorsicht und Geduld, so sind Blutungen nicht zu fürchten. Vorzugsweise sind derartige Instrumente für gynäkologische Zwecke von *Kristeller, Péan* u. A. construirt worden.

Anders ist die Wirkung eines weniger stark angespannten Fadens. Hier stellt die Umschnürung eine lineare Compression dar, welche durch länger dauernde Hemmung des Blutumlaufes ein Absterben der Gewebe bedingt. Der abgeschnürte Theil schwillt zunächst an wegen behinderter Rückströmung des Blutes; wird dunkelblau-roth; die Epidermis erhebt sich zu Blasen, es entsteht Gangrän, welche sich bei fortdauernder Umschnürung auf den ganzen Theil erstreckt. Inzwischen bewirkt der Faden am Orte der Einschnürung Eiterung und Granulationsbildung, bis schliesslich die todte Gewebsmasse im Ganzen oder in einzelnen Theilen abgestossen wird. Dieser Vorgang fordert je nach der Grösse des abgeschnürten Theiles Tage und Wochen (section lente); die Trennungsfläche stellt keine Wunde, sondern eine zum Theil vernarbte, zum Theil granulirende Geschwürsfläche dar. Blutung findet in der Regel nicht statt, weil der Verschluss der Gefässe gesichert ist, bevor die Durchtrennung erfolgt. Die Fäulniss des mit Blut stark gefüllten Theiles belästigt nicht blos den Kranken und seine Umgebung durch die Ausdünstung und das jauchige Secret, sondern auch die Nachbartheile können in Mitleidensschaft gezogen und selbst eine Infection des Gesammtorganismus bewirkt werden.

Fig. 305.



Bei gestielten Tumoren oder wenig massigen Theilen der Körperoberfläche wird der Faden aus Hanf, Seide oder von Eisen-, Blei-, Silber-, Platindraht kreisförmig angelegt und geschlossen. Das Abgleiten desselben verhindert man dadurch, dass man eine oder mehrere Nadeln dicht über dem Faden durch die Geschwulst stösst; lockert sich derselbe, dann wird er von Neuem umgelegt.

Bei breitaufsitzenden, grösseren Tumoren zieht man vor Anlegung der Schlinge mit dem Messer eine Furche durch die Haut, und zur Umschnürung selbst bedient man sich besonderer Ligatur-Werkzeuge. Durch sehr dicke Massen führt man mit gestielten oder gewöhnlichen Heftnadeln kreuzweise Faden hindurch und umschnürt die einzelnen Theile für sich.

An Gegenden, die den blossen Fingern nicht erreichbar sind, applicirt man den Faden mit besonderen Schlingenführern, zieht dann die Fadenenden durch eine oben getheilte Röhre *(Levret)*, schiebt diese hart gegen den Tumor und befestigt den Faden straff an der Handhabe. Im Laufe der Zeit entstand eine ungeheure Zahl von Ligatur-Werkzeugen, welche theils nur für

einzelne Körperhöhlen, theils zum allgemeinen Gebrauch bestimmt waren. Die bekanntesten dieser Instrumente sind der Rosenkranz von *Koderik* (Fig. 306) und das Ligaturstäbchen von *Graefe* (Fig. 307), von denen letzteres als das Vorbild der modernen Constricteure anzusehen ist.

Das Rosenkranzwerkzeug besteht aus einer Reihe von central durchbohrten Kugeln, welche über einen zusammengelegten Faden gezogen sind. Die Schlinge des Fadens ragt über dem obersten Kügelchen frei heraus; die Enden des Fadens treten durch einen metallenen Bügel hindurch und werden dann an einer drehbaren Welle befestigt. Beim Umdrehen dieser werden die Enden des Fadens aufgewickelt und die über der Kugelreihe liegende Schlinge verengt.

v. Graefe's Ligaturstäbchen besteht aus einer Schraube, welche einen platten Handgriff hat und leicht drehbar an dem Schlingenträger befestigt ist. Das obere Ende desselben ist durchbohrt und auf der Schraube läuft eine Schraubenmutter mit herzförmiger Platte. Die Enden des Fadens werden durch das Loch des Schlingenführers gezogen und an der heraufgeschraubten Mutter befestigt. Hält man dieselbe nun fest und dreht die Schraube von links nach rechts, so wird die über dem Stäbchen hervorragende Schlinge verengt.

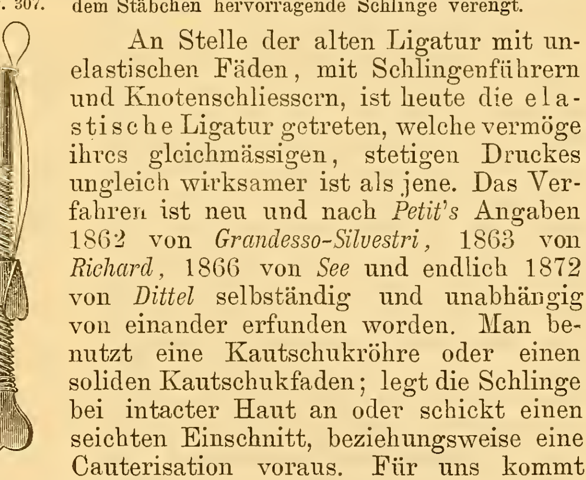


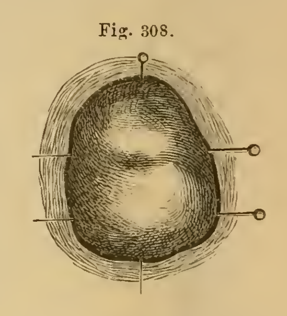
Fig. 306. Fig. 307.

An Stelle der alten Ligatur mit unelastischen Fäden, mit Schlingenführern und Knotenschliessern, ist heute die elastische Ligatur getreten, welche vermöge ihres gleichmässigen, stetigen Druckes ungleich wirksamer ist als jene. Das Verfahren ist neu und nach *Petit's* Angaben 1862 von *Grandesso-Silvestri*, 1863 von *Richard*, 1866 von *See* und endlich 1872 von *Dittel* selbständig und unabhängig von einander erfunden worden. Man benutzt eine Kautschukröhre oder einen soliden Kautschukfaden; legt die Schlinge bei intacter Haut an oder schickt einen seichten Einschnitt, beziehungsweise eine Cauterisation voraus. Für uns kommt hauptsächlich die Entfernung kleiner gestielter Tumoren und die Operation von Fisteln, in Sonderheit die der Mastdarmfisteln in Betracht. Als Vorzüge der elastischen Ligatur für diese Fälle gelten: die Operation ist unblutig, der Faden, einmal angelegt, bedarf kaum einer weiteren Beachtung, er bahnt sich vermöge seiner Elasticität den Weg selbst und bleibt in steter Berührung mit dem schwindenden Gewebe. Der Kautschukfaden nimmt keine Flüssigkeiten in sich auf und reizt daher wenig. Der gleichmässige milde Druck veranlasst, dass die Gefässe sich schliessen, ehe sie durch Eiterung getrennt werden, so dass putride Stoffe den Weg in den Kreislauf verlegt finden. Die Nachtheile bestehen darin, dass das Verfahren

selbst in diesen Fällen längere Zeit erfordert und dass die Heilung per primam intentionem ausgeschlossen ist.

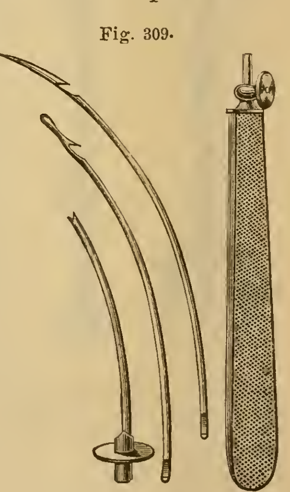
Ein sehr warmer Lobredner der elastischen Ligatur bei allen möglichen Tumoren, Teleangiectasien, Hämorrhoiden etc. war der leider so früh verstorbene *Kleberg* in Odessa. Sein Verfahren war mit Ausnahme der für den Ort nöthigen Rücksichten überall dasselbe: Durchschiebung von langen in Carbolöl getränkten Nadeln unter die Geschwulst (Fig. 308) von gesunder zu gesunder Haut und Abschnürung der ganzen Geschwulst durch unter die Nadel geführte, vorher sorgfältig eingeölte elastische Ligaturen. Am andern Tage Punction der Geschwulst an mehreren Stellen zur Entziehung von Serum, wonach diese ohne allen Verband zu einem trocknen Schorf einschrumpft. Wenn man das Ganze mit 10% Salicylwatte bedeckt, so fällt die Geschwulst mit sammt den Nadeln fast ohne Eiterung in einigen Tagen ab.

Fig. 308.



Die elastische Ligatur bei Mastdarmfisteln geschieht nach *Allingham* mit einer gekrümmten, spitzen oder stumpfen Sonde (Fig. 309), welche auf der convexen Seite des Spitzentheiles einen Ausschnitt hat. Ueber der Sonde verschiebbar ist eine Canüle, welche vorgeschoben, den Einschnitt bedeckt. Die Sonde wird nun in die Fistel eingeführt, die Canüle zurückgezogen und vom Rectum aus der Gummifaden in den Sonden-Einschnitt eingehängt; darauf wird die Canüle vorgeschoben, der Faden mit der Sonde aus der Fistelöffnung hervorgezogen und mit einer Metallklemme geschlossen. In entsprechender Modification ist das Verfahren auch bei anderen Fisteln verwendbar.

Fig. 309.



b) Die lineare Zermalmung (ecrasement linéaire).

Chassaignac erfand 1856 den Ecraseur, ein den alten Ligaturwerkzeugen analoges Instrument, welches statt des Fadens eine gegliederte Kette trägt und durch ganz allmälige Verengerung der Schlinge die zerquetschten und zermalmten Gewebe durchtrennt. Die Gefässe anlangend, werden die inneren Häute derselben zuerst getrennt, gefältelt, nach innen, in das Gefässlumen hinein aufgerollt und die Wände der mehr oder weniger gezerrten, innen entblössten Adventitia vor der Durch-

trennung mit einander verklebt. Der Ecraseur schliesst sonach zunächst das Gefäss, dann erst durchtrennt er dasselbe und darin liegt seine hämostatische Kraft. Soll indessen die Operation unblutig verlaufen, dann dürfen die Gefässe nicht zu gross sein und das Instrument muss langsam und stetig arbeiten, da bei schnellem und sprungweisem Vorgehen der Kette die quetschende, zermalmende Wirkung übergeführt wird in eine schneidende; der beabsichtigte Verschluss findet alsdann nicht statt, das Gefäss klafft und blutet, als ob mit dem Messer operirt worden wäre.

Fig. 310.

Das Verfahren bei der Application ist dasselbe wie bei der Fadenschlinge. Da die Haut der linearen Zermalmung den grössten Widerstand entgegensetzt, so ist es rathsam, mit einem kreisförmigen Schnitt durch dieselbe eine Rinne für die Kette zu bilden.

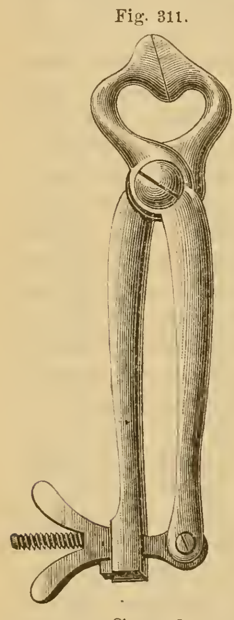
Die Vortheile des Ecrasements waren die, dass die Operation unblutig geschah und dass die Wunde einen günstigen Verlauf nahm. Durch dass Zusammenpressen und Durchquetschen der Gewebe wurden neben den Blutgefässen auch die Lymphgefässe geschlossen. Die Wunde bedeckte sich fast im Augenblicke des Entstehens mit einem Schorf, und da man aus Furcht vor der Blutung den Schorf nicht entfernte und die Wunde überhaupt nicht berührte, namentlich nicht mit den sonst so gebräuchlichen Schwämmen, so fand eine Infection der Wunde nicht statt und der Verlauf war häufig ein aseptischer. Dieser letztere Vortheil fällt bei der antiseptischen Wundbehandlung fort und es muss vielmehr als eine Schwäche des Verfahrens angesehen werden, dass es gequetschte, für die primäre Vereinigung nicht eben geeignete Wundflächen liefert. Dagegen empfiehlt sich die lineare Zermalmung auch heute noch an Theilen, deren Verletzung starke Blutungen bedingen: zur Entfernung bösartiger Tumoren der Zunge; zur Amputation des Penis u. A.

Der Ecraseur von *Chassaignac* und *Mathieu* besteht: 1. aus einer metallenen Scheide mit hölzernem Griff; 2. aus zwei parallelen Metallstäben, und 3. aus der stählernen, einer stumpfen Kettensäge gleichenden Kette (Fig. 310).

Die beiden Metallstäbe liegen zum grössten Theil in der Scheide, sie sind an ihrem unteren Ende dicht nebeneinander an einem quergestellten Griff beweglich befestigt und an ihrem oberen Ende tragen sie die Kette; auf der Fläche sind die Stäbe mit einer Scala versehen und an ihrem äusseren Rande gezahnt. Die Verengerung der Kettenschlinge geschieht in der Weise, dass unter hebelartigen Bewegungen des Querbalkens die beiden Stäbe abwechselnd angezogen und dabei jedesmal um einen Zahn weiter gerückt werden, wobei sie die Kette allmälig nach sich und in die Scheide hineinziehen. Das Zurückweichen der Stäbe verhindern zwei federnde Sperrhaken.

Bei den zahlreichen Modificationen des Ecraseurs von *Chassaignac* blieb das Princip stets dasselbe und die Veränderungen bezogen sich vorzugsweise auf den Mechanismuss, mit welchem die Schlinge verengert wurde. *Luer* ersetzte die beiden gezahnten Stäbe durch einen Stab mit ewigem Schraubengewinde, welches durch eine Schraubenmutter hindurch tritt. Die Verengerung der Schlinge geschieht durch Umdrehung des gezahnten Schraubenschlüssels, welcher in die Schraubenmutter eingreift. *Denham* ersann eine Vorrichtung, welche gestattet, die Länge der Schraube gleichsam zwei Mal zur Benützung der Kette zu verwenden. *Duplai* versah einzelne Glieder der Kette an ihrer äusseren Seite mit Oesen, durch die er einen geglühten Eisendraht zieht, welcher der Kette gestattet, die nöthigen Krümmungen anzunehmen, und dabei gleichzeitig als Schlingenführer dient.

Fig. 311.



Eine von diesen schlingenartigen Instrumenten ganz abweichende Construction zeigt der Hämorrhoidal-Ecraseur von *Pollak* in London (Fig. 311); er stellt eine Kneifzange dar, deren eigenthümlich geformte Gebisse durch eine Daumenschraube mit grosser Gewalt aneinander gepresst werden können, so dass sie die Basis des Hämorrhoidalknotens schnell und vollständig zermalmen.

Cauterisation.

Die Cauterisation, das Aetzen, ist eine absichtliche Zerstörung von Geweben zu therapeutischen Zwecken. Die Mittel, deren man sich dabei bedient, die Cauterien, zerfallen in Brenn- und Aetzmittel, von denen jene durch hohe Wärmegrade, diese durch chemische Einflüsse wirken.

Das weitaus älteste Cauterium ist die Glühhitze, welche schon in der hippokratischen Zeit eine ausgedehnte und bestimmt angezeigte Verwendung hatte, welche dann auf dem langen Wege ihrer Geschichte die Wandlungen menschlicher Anschauungen in reichstem Masse erfuhr und welche schliesslich auch in der Therapie der Gegenwart einen gesicherten Platz einnimmt.

Bei *Celsus* ist der Gebrauch des Glüheisens ein ziemlich beschränkter, indem er sich wesentlich auf die Erkrankungen des Knie- und Hüftgelenkes, der Caries und Phthisis erstreckte. Unter der Herrschaft der arabischen Medicin erhob sich dagegen die Glühhitze zum unbeschränkten Universalmittel, dem erst in der Renaissancezeit durch die chemischen Aetzmittel eine Concurrenz erwuchs, durch welche es mehr oder weniger verdrängt wurde, um am Schlusse des 18. Jahrhunderts wieder an Ansehen zu gewinnen und schliesslich eine abermalige Blüthezeit zu erleben.

Die noch vor Kurzem gangbaren Ansichten über die Wirkungsweise der Glühhitze sind im Wesentlichen die, dass man glaubte, neben der Zerstörung der Theile eine Umstimmung oder Steigerung des Lebensprocesses herbeiführen zu können. Durch den Reiz der Wärme vermeinte man, die Leitungsfähigkeit der Nerven erhöhen, die Contractilität der Muskeln stärken, die plastischen Processe zu vermehrter Arbeit anregen zu können. Die Cauterien sollten nicht blos pathologische Ausscheidungen aus der Tiefe an die Oberfläche ziehen und gänzlich entfernen können, sie sollten auch durch künstlich erregte Entzündung, Eiterung, Geschwürsbildung eine stellvertretende Ausscheidung schaffen und dadurch einen tiefgreifenden Einfluss üben. Absichtlich erzeugte Metastasen sollten von antagonistischer Wirkung sein; sie sollten die Lebensthätigkeit von dem eigentlichen Krankheitsherde ablenken, innere, edlere Theile entlasten und dem Krankheitsprocesse selbst ein Ziel setzen.

Demgemäss wandte man die Glühhitze vorzugsweise an bei chronischen Entzündungsprocessen der Knochen und Gelenke, bei Epilepsie, Chorea, Hypochondrie; bei Neuralgien und Lähmungen; bei Gicht und Rheumatismus, bei Relaxationen der Bänder und Muskeln. Auch als Anodynum stand die Glühhitze in hohem Ansehen und über ihre schmerzstillende Kraft machte man sich allerlei fantastische Vorstellungen.

Diesen rein theoretisch begründeten Indicationen stand eine Reihe anderer, mit mehr realer Basis gegenüber: so die Zerstörung von Neubildungen, die Behandlung der Carbunkel, carcinomatöser Geschwüre und des Hospitalbrandes; die Eröffnung von Abscessen und Körperhöhlen, die Anfrischung von Fistel- und Spalträndern etc., schliesslich bei Hämorrhagien aller Art, in Sonderheit aber bei parenchymatösen Blutungen der Alveolen, der Zunge, der Knochen und Aehnlichem.

Im Gegensatze zu den Aetzmitteln, dem Cauterium potentiale, mit seiner mehr passiven Kraft, schrieb man dem Feuer eine

lebendige Kraft zu und nannte daher die Glühhitze das Cauterium actuale.

Aus der Fülle einstiger Indicationen hat sich nur ein kleiner Theil in die Gegenwart hinein gerettet, welche das Ferrum candens vorzugsweise verwendet als Cauterium, als Antisepticum und als Hämostaticum. Auch heute noch greifen wir zum Glüheisen bei gewissen Entzündungen der Haut, der Knochen und Gelenke, aber nicht um wie ehedem eine Ableitung zu schaffen, sondern um den Herd der Entzündung zu zerstören. Noch heute wenden wir es an bei schweren Formen der Wunddiphtheritis, um durch Vernichtung der erkrankten Gewebe örtliche und allgemeine Heilung zu schaffen; nichts liesse sich sagen gegen den Gebrauch der Glühhitze bei bösartigem Carbunkel und ähnlichen Affectionen.

Da die Fähigkeit des Glüheisens, thierische Gewebe zu zerstören, sich nur auf kleine Massen desselben erstreckt, so verspart man es sich gern, das zu vernichten, was das Messer beim Wegnehmen einer Geschwulst oder der scharfe Löffel beim Auskratzen eines Entzündungsherdes zurückgelassen hat.

Beim Cauterisiren der Gewebe unter aseptischen Cautelen findet in der Umgebung der mortificirten Theile, d. h. des Schorfes, eine Dilatation der Gefässe und Hyperämie statt, durch welche die Resorption des Schorfes begünstigt wird. Die aseptische Application des Glüheisens ruft an und für sich eine Entzündung nicht hervor, so dass über dem in den Geweben erzeugten Schorf eine Heilung per primam stattfinden kann. Um den Brandschorf herum scheint sich ein Wall coagulirter Muskelfasern zu bilden, welche resorbirt werden; bisweilen auch kommt es zu einer Fettablagerung in der Umgebung des Schorfes, nicht aber zu einer entzündlichen Reaction; derselbe wird meist resorbirt und etwaige Reste durch neugebildetes Gewebe eingekapselt (*Hallbauer*).

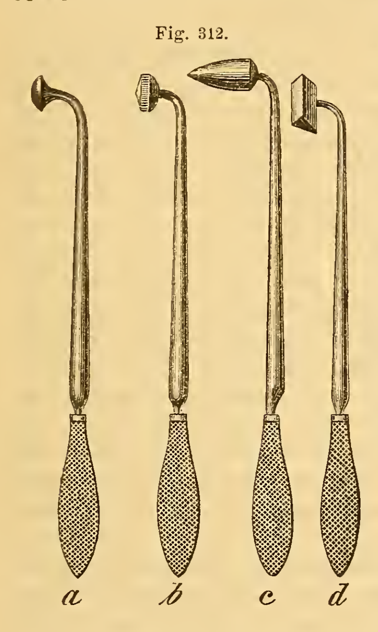
Diese Auffassung steht der früher herrschenden gegenüber, nach welcher die Glühhitze eine reactive Entzündung hervorruft und dadurch die Abstossung des Schorfes bewirkt, ein Vorgang, wie er thatsächlich bei der gewöhnlichen Anwendung des Glüheisens in Erscheinung tritt. Je nach dem Hitzegrade und der kürzeren oder längeren Einwirkung des Eisens gestaltet sich die Dicke des Schorfes. Die umgebende Haut ist roth und geschwellt; die nächstgelegene Epidermis erhebt sich zu Bläschen mit wässerigem Inhalte. Vom Rande aus beginnen sich Granulationen zu entwickeln, welche den Schorf schliesslich abstossen und dann vernarben. Nach oberflächlichen Verbrennungen erfolgt die Heilung unter dem Schorf.

Die ursprünglichste Form, hohe Hitzegrade therapeutisch zu verwerthen, ist die Moxe, welche in uralten Zeiten hauptsächlich als Präservativ gegen Seuchen angewandt wurde.

Später wurde vorzugsweise das Eisen als Träger der Glühhitze benutzt, weil dieses Metall neben anderen Vorzügen auch den gewährt, den Grad der Hitze durch seine Farbe erkennen zu lassen.

Gegenwärtig unterscheidet man zwei Arten von Glüheisen: solche, die zur allgemeinen Anwendung, und solche, die für einzelne Körpertheile bestimmt sind Die der ersteren Art bestehen aus dem Griff, dem Schaft und dem zum Brennen dienenden Körper. Der Griff ist in der Regel von Holz und cylindrisch oder platt geformt. Der Schaft wird am besten in dem Griffe mit Hilfe einer Querschraube festgehalten, so dass er beim Erhitzen herausgenommen werden kann. Sind beide fest miteinander verbunden, so muss der Schaft eine grössere Länge haben, damit derselbe bei häufigerem Gebrauche nicht locker werde. Der Schaft stellt sich als ein 10 bis 30 Ctm. langer Eisenstab dar, welcher oben stumpf- oder rechtwinklig umbiegt und den wirkenden Körper trägt. Dieser letztere ist es gewesen, dem man alle möglichen Gestalten und Grössen geben zu müssen glaubte, bis eine Reduction eintrat und nur wenige Formen, wie das knopf- und münzenförmige (Fig. 312 *a*, *b*), das conische und prismatische *(c, d)*, Eisen übrig blieben. Das prismatische Eisen *Rust's* hat eine historische Bedeutung; denn wir dürfen in demselben das Wahrzeichen jener Epoche in der Chirurgie erblicken, als deren hervorragender Vertreter *Rust* gelten kann.

Fig. 312.



Zum Cauterisiren einzelner Körpertheile sind Glüheisen in nicht minder grosser Zahl erfunden worden; so für die Augenlider (von *Percy*, *Graefe*, *Hauermann*); für den Thränensack (von *Abulkasis*, *Ryff*, *Paré*), für die Rachen- und Nasenhöhle (von *Scultetus* und *Brambilla*); ferner für die Aftergegend zur Cauterisation bei Hämorrhoiden, Condylomen und Fisteln. Die Zerstörung der Blutaderknoten durch die Glühhitze, schon von *Hippokrates* gekannt, wurde Jahrhunderte hindurch geübt, dann aber aufgegeben, um neuerdings wieder sehr in Aufnahme zu kommen.

Das Erhitzen der Eisen geschah in einem Becken voll glühender Kohlen mit Hilfe eines Blasebalges. Gegenwärtig braucht man besonders construirte, tragbare Oefen oder mit einem Stativ versehene Spirituslampen.

Die schulgerechte Applicationsweise des Glüheisens ist eine zweifache: 1. in distans, das Eisen wird in grösserer oder geringerer Entfernung vom Körper gehalten, so dass man einen beliebigen Grad der Verbrennung hervorbringen kann; 2. per contactum, durch flüchtige oder länger dauernde Berührung. Die Cauterisation durch flüchtige Berührung war eine besonders häufig angewandte; mit ihr zog man die einst so berühmten Streifen, deren Zahl und Länge nach Beschaffenheit des Falles zwar wechselten, welche jedoch in der Regel 5—7 Ctm. lang waren und 2—5 Ctm. von einander abzustehen pflegten. Der Contact von längerer Dauer dient zur Zerstörung der Theile bei Afterproducten, bei Hämorrhoiden, Teleangiectasien etc. und zur Blutstillung.

Die Applicationsstelle selbst muss sorgfältig abgetupft und trocken sein, damit nicht durch Flüssigkeiten ein Theil der Wärme verbraucht werde und das Eisen erkalte, ehe es seine Wirkung äussert. Die umgebenden Theile müssen gegen die ausstrahlende Wärme geschützt werden; dies geschieht durch feuchte Compressen oder Pappstücke, denen man für Fisteln und Höhlen die Gestalt eines Cylinders geben kann. *Voillemier* empfiehlt, die Haut mit einer oder zwei Lagen Collodium zu überziehen und nach dem Trockenwerden das Eisen aufzusetzen. An der Berührungsstelle ist die Collodiumschicht momentan zerstört, während der Rest eine Schutzdecke für die Nachbartheile bildet. Bei der Cauterisation bösartiger Neubildungen kommt es auf gründliche Vernichtung an, um Recidive zu vermeiden. Man muss sich daher vergegenwärtigen, dass das Eisen rasch erkaltet; erscheint der Schorf nicht dick genug, so wiederholt man die Cauterisation und lässt das Eisen jedesmal nicht länger als 5—6 Secunden einwirken.

Die Wirkungsweise der Glühhitze als Zerstörungsmittel ist klar, da es sich einfach um Verkohlen organischen Gewebes handelt. Man verwendet daher zu diesem Zwecke das weissglühende Eisen, da das rothglühende schmerzhafter und langsamer wirkt, früher erkaltet und weniger in die Tiefe dringt. Das rothglühende Eisen hat ferner den Nachtheil, dass der Schorf an demselben klebt und leicht mit abgerissen werden kann, ein sehr unangenehmer Uebelstand, der beim weissglühenden Eisen kaum zu befürchten ist, namentlich nicht, wenn man es leicht drehend hält.

Weniger einfach ist die hämostatische Wirkung der Glühhitze zu erklären. Früher bediente man sich fast allgemein des weissglühenden Eisens per contactum, während dies Verfahren heute mehr und mehr verlassen ist. Durch die intensive Hitze des weissglühenden Eisens nämlich wird nicht nur Blut und Gewebe verkohlt und so ein wenig widerstandsfähiger Schorf gebildet, der leicht von dem Blutstrome fort-

geschwemmt wird, sondern man läuft sogar Gefahr, neue Gefässe anzuätzen. Anders die Rothglühhitze, welche durch Vertrocknen des Blutes und der Gewebe einen festen Thrombus bildet, eine Contraction der Gefässe auslöst und eine Verstopfung des Gefässrohres durch Einwärtsstülpen der inneren Arterienhäute bewirkt (*Bouchacourt-Malgaigne*). Wenn so die Rothglühhitze die Verkohlung vermeidet und einen festern Verschluss des Gefässes bewirkt, so bietet sie den Nachtheil, dass das Eisen mit dem Schorf verklebt. Um diesen Uebelständen zu entgehen, räth *Malgaigne* das schwarzglühende, *Bardeleben* das rothglühende Eisen immer nur stossweise mit den Geweben in Berührung zu bringen; während andere (*Adamkiewicz, Billroth* etc.) die Anwendung des weissglühenden Eisens nicht per contactum, sondern in distans vorziehen.

Die Schwäche des Glüheisens als Hämostaticum liegt darin, dass der erzeugte Schorf sehr bald abgestossen wird und mithin Nachblutungen zu befürchten sind; dass dasselbe bei mittleren und grösseren Arterien überhaupt nicht ausreicht, weil der Schorf dem Blutstrom keinen genügenden Widerstand entgegensetzt. So wird denn von den meisten Chirurgen das Glüheisen nur bei Flächenblutungen nach Amputation der Mamma, der Zunge, der Portio vaginalis, der Labien, des Penis etc., und in Ausnahmefällen, welche die Anwendung sicherer hämostatischer Mittel nicht gestatten, auch für kleinere und mittlere Arterien empfohlen.

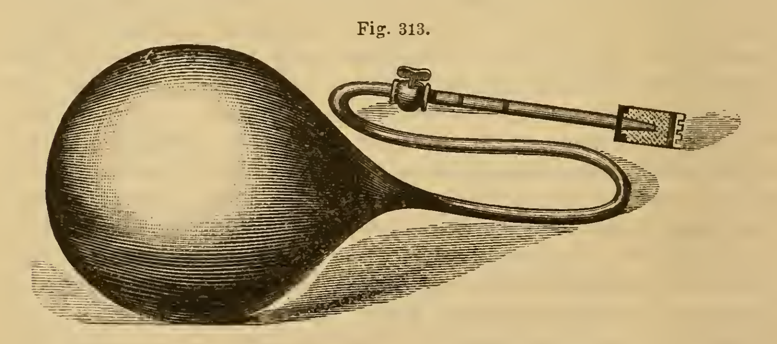
Ein besonderes Cauterisationsverfahren ist die Ignipunctur (*Richet*), darin bestehend, glühende Eisenstifte in die erkrankten Gewebe zu senken, in der doppelten Absicht, einen Theil derselben zu zerstören und durch eine reactive Entzündung Heilung zu bewirken. Die Ignipunctur ist das Seitenstück der parenchymatösen Carbolinjection und die Anwendung derselben erstreckt sich einerseits vorzugsweise auf granulirende Gelenksentzündungen, Ostitiden (intracapsulare und intraostale Ignipunctur) und Lymphdrüsenanschwellungen; andererseits auf Gefässgeschwülste und Sehnenscheidencysten. Das Verfahren ist vorzugsweise von *Richet, Juillard* und *Kocher* geübt und ausgebildet worden. *Kocher* benützt ein rothglühendes Eisen mit kolbenförmigem Ende, von dem eine 4—5 Ctm. lange Spitze seitlich abgeht. Dasselbe wird bei oberflächlich gelegenen Knochen einfach durch die Haut hindurch tief in die Knochen eingesenkt, was sich bei chronischer Ostitis leicht ausführen lässt. Bei tiefer gelegenen Knochen schickt er einen kleinen, bis auf den Knochen dringenden Schnitt voraus. Der Schmerz ist nicht so gross, dass bei Erwachsenen Narcose nöthig wäre. Nach der Ignipunctur wird ein antiseptischer Verband angelegt. Wenn *Richet* und *Juillard* ihre hauptsächlichsten Erfolge bei veralteten Fällen fungöser Gelenksentzündung erwarteten, so hält *Kocher* das Verfahren

für berufen, gerade „in den Anfangsstadien des Leidens bei den durch Fortleitung chronischer Entzündung vom Knochen auf das Gelenk sich ausbildenden Formen die wesentlichsten Dienste zu leisten".

Seit langer Zeit ist man bemüht gewesen, für verschiedene Zwecke an Stelle des Eisens andere Körper zu Trägern der Wärme zu setzen. Nicht blos Gold, Silber und Kupfer, sondern auch das heisse Wasser ist ebenso wie brennender Spiritus, Siegellack und ähnliche Stoffe vielfach bei Wiederbelebungsversuchen an Scheintodten oder zur Entlarvung von Simulanten benützt worden. *Rust* spritzte heisses Wasser in Abscesshöhlen und fistulöse Geschwüre, sei es um die Vitalität zu erregen, sei es, um durch Cauterisation eine Verwachsung der Wandungen zu erzielen. Auch als Haemostaticum ist heisses Wasser angewandt, und noch in jüngster Zeit, namentlich gegen Uterinblutungen empfohlen. Selbst die Concentration der Sonnenstrahlen mit Hilfe biconvexer Linsen hat man sowohl in früheren Jahrhunderten als in diesem *(Sprengel)* und zwar namentlich zur Zerstörung callöser Geschwürsränder in Anwendung gezogen.

Auch die neueste Zeit ist nicht müssig gewesen, Ersatzmittel für das altclassische Ferrum candens zu suchen, welches besonders deshalb nicht befriedigte, weil es zu rasch erkaltete und damit zu bald unwirksam wurde. So ist denn die Flamme selbst schon früher hier und da gelegentlich benützt, zuerst von *Nélaton* mit Hilfe des Leuchtgases methodisch verwerthet worden. Sein Apparat besteht aus einem Gummiballon (Fig. 313), der mit Leuchtgas gefüllt wird und in einen

Fig. 313.



mit feiner Spitze endenden Schlauch ausläuft. Wird das Gas durch Druck der Hand aus dem Ballon getrieben und vorn angezündet, so erhält man eine feine Flamme von 12—15 Mm. Länge, deren letzte Hälfte eine Temperatur von 800 bis 1000 Grad erreicht. Zum Schutze der Nachbartheile hat man die Metallspitze mit einem cylinderförmigen, feinen Drahtmantel umgeben. Bei der Cauterisation des Collum aber bedient man sich eines Speculum mit doppelten Wänden, zwischen welche man einen ununterbrochenen Strom kalten

Wassers leitet. Die Flamme eignet sich vortrefflich zur Zerstörung thierischer Gewebe, da sie mit grosser Schnelligkeit eine tiefgreifende Verkohlung bewirkt. Auch als Hämostaticum lässt sie sich gut verwerthen; nähert man ihre Spitze der durchschnittenen Arterie, so schrumpft dieselbe sofort zusammen und rollt sich nach innen auf, während gleichzeitig die Schorfbildung vor sich geht. Sie theilt den Vorzug des Ferrum candens, dass ihre Wirkung auf den Punkt sich beschränkt, auf den sie gerichtet ist; sie ist jenem darin überlegen, dass sie mit dem Schorfe nicht verklebt; aber sie hat den Nachtheil, dass sie sich noch schlechter als das actuelle Cauterium in der Tiefe von Höhlen etc. anwenden lässt und dass das Gas oft gerade da nicht zu haben sein wird, wo man es braucht. Zudem ist die Flamme überflüssig geworden

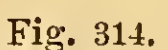
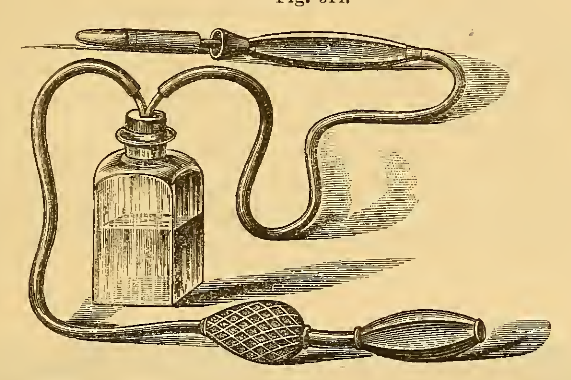


Fig. 314.



durch *Paquelin's* Thermo-cautère (Fig. 314), den Platin-Brennapparat, dessen Construction beruht auf der Eigenschaft des Platins, dass es, einmal bis zu gewissem Grade erwärmt, durch ein Gemisch von atmosphärischer Luft und Kohlenwasserstoff glühend erhalten werden kann. Ein hohler Platinbrenner sitzt auf einem Metallcylinder und dieser an einem ebenfalls durchbohrten Griff, der seinerseits wieder an dem oberen Ende eines Gummischlauches angebracht ist. Das andere Ende dieses Schlauches steht durch ein gläsernes Doppelrohr in Verbindung mit einer Benzin haltenden Flasche, aus welcher die sich entwickelnden Dämpfe, mit atmosphärischer Luft gemischt, mit Hilfe eines an dem gläsernen Doppelrohr angebrachten Gummigebläses durch den erstgenannten Schlauch in den Brennapparat getrieben werden. In das mit einem Platinschwamm gefüllte Innere desselben führen zwei concentrische Röhren, von denen die innere das Luft- und Gasgemenge ihm zuleitet, die äussere die Verbrennungsproducte ableitet. An dem Halse der Flasche befindet sich ein Haken, welcher gestattet, dieselbe in einem Knopfloch aufzuhängen.

Gestalt und Grösse des Platinbrenners (Fig. 315) sind je nach Bedarf verschieden; so hat man nicht allein gerade und gebogene, *a*, *b*, letztere für Nase und Ohr, spitze und kugelige, sondern auch löffel- und scheerenförmige angefertigt.

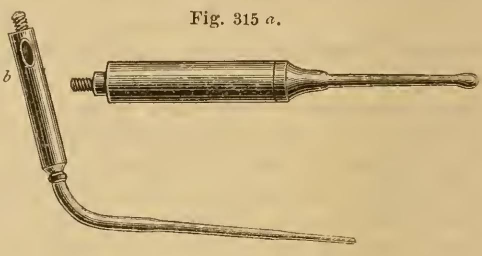
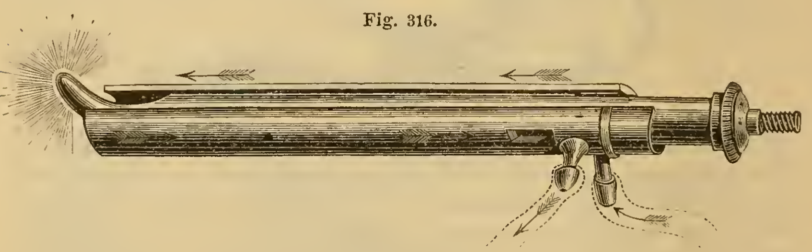


Fig. 315 *a*.

Beim Gebrauche in der Tiefe von Canälen oder Höhlen sucht man die Wände desselben in ähnlicher Weise wie bei der Application des Glüheisens zu schützen.

Für die Anwendung der Platina candens am Cervix hat *Wilson* in Baltimore einen „antithermischen Schild" angegeben, welcher den Cauter mit einem Strom kalten Wassers umhüllt. Der Apparat (Fig. 316) besteht aus einer in ihrer ganzen Länge gespaltenen metallenen Röhre, innerhalb deren Doppelwand der Wasserstrom kreist. Zwischen Brenner und Röhre befindet sich ein lufthaltiger Zwischenraum. Diese Einrichtung schützt einerseits den Brenner vor Abkühlung und andererseits die den antithermischen Schild umgebenden Theile vor Hitze. Die Cauterisation beschränkt sich auf die Punkte, die von der freiliegenden Spitze des Brenners getroffen werden.

Fig. 316.



Zum Gebrauch hält man den Brenner etwa eine halbe Minute über eine Spiritus- oder Gasflamme, so dass er bis zur Rothglühhitze erwärmt ist; setzt dann das Gebläse in Gang und treibt die Dämpfe in den Brenner, wo sie sich entzünden und denselben hellrothglühend erhalten, so lange, bis das Benzin nahezu verdunstet ist. Stundenlang lässt sich der Brenner durch ruhiges Blasen glühend erhalten, und man darf selbst kurze Zeit pausiren, ohne dass der einmal angewärmte Brenner die Fähigkeit verliert, sofort durch erneutes Blasen wieder zum Glühen gebracht zu werden. Durch forcirtes Blasen lässt sich selbst Weissglühhitze hervorbringen, doch wird dadurch der Platinschwamm angegriffen und zerstört.

Folgende Vorsichtsmassregeln sind beim Gebrauch des Thermocauters zu beobachten: Man halte das Benzin

wegen der grossen Empfindlichkeit seiner Dämpfe fern von jedem brennenden oder glühenden Körper. Vor dem jedesmaligen Gebrauch ist die Flasche frisch, jedoch nicht viel über die Hälfte zu füllen. Die Flüssigkeit darf, um die erforderlichen Dämpfe zu entwickeln, nicht unter 15 bis 20° Wärme haben; andererseits würde eine höhere Temperatur zu viel Gas entwickeln und die gleichmässige Verbrennung hindern. Man verhüte, dass Theile der Flüssigkeit in die Kautschukschläuche kommen, da diese sonst zerstört werden. Nach dem Gebrauche darf man den Brenner nicht sofort in's Wasser werfen; man lässt ihn vielmehr an der Luft erkalten und reinigt ihn dann mit einem feuchten Läppchen von den anhängenden Krusten.

Der Platinbrenner leistet dasselbe wie das Glüheisen und ist ihm dadurch überlegen, dass man im Stande ist, ihm jede beliebige Temperatur zu geben und ihn beliebig lange in derselben zu erhalten. Um das lästige Anhaften zerstörter Gewebstheile zu verhindern, empfiehlt es sich, nicht dauernd in den Geweben herumzuwühlen, sondern den Brenner absatzweise immer nur möglichst kurze Zeit und unter ziemlich kräftigem Drucke mit demselben in Berührung zu bringen. *Henri Lee* zieht das Ferrum candens dem Platinbrenner als Hämostaticum vor, weil er glaubt, dass jenes, unabhängig von der Temperatur, auch auf chemischem Wege die Gerinnung des Blutes befördere. In den Fällen, wo *Lee* Antisepsis anwenden kann, verzichtet er auf das Ferrum candens; da aber, wo sie nicht anwendbar ist, zieht er dasselbe der Ligatur vor, weil es diese durch Raschheit der Wirkung übertreffe und weil kein abgebundenes Gewebsstück in der Wunde zurückbleibe. Der Brandschorf selbst sei sehr dünn und zur Fäulniss nicht geeignet. Grössere Gefässe unterbindet *Lee*; kleinere und mittlere cauterisirt er mit schwachglühendem Eisen.

Damit das vortreffliche Instrument womöglich in jedes praktischen Arztes Hand kommen kann, ist es nöthig, dass der Preis nicht zu hoch sei. Der einfachste Thermocauter kostet aber immer noch 50 bis 60 Fr. und Dr. *Girard* macht daher mit Recht darauf aufmerksam, dass vor allen Dingen die beigegebene Spirituslampe ganz überflüssig, und durch jede andere Spiritus-, Gas- oder Kerzenflamme zu ersetzen ist. Ferner liesse sich ein Thermocauter mit dem *Richardson*'schen Aetherspray sehr gut verbinden. Blasevorrichtung und Flasche bleiben gemeinsam; neu zu beschaffen wäre nur der Stöpsel mit dem doppelten Metall- oder Glasrohr; der hölzerne Griff des Cauters und ein Platinbrenner; endlich ein Stück Kautschukrohr, welches Flasche und Brenner verbindet; Alles zusammen würde höchstens 18 bis 20 Fr. kosten.

Die Galvanocaustik hat man in der Form des Porcellanbrenners als Cauterium actuale in Anwendung gezogen.

Derselbe hat vor dem Glüheisen und dem Thermocauter den Vorzug, dass er auch an tief gelegenen Theilen, welche diesen schwer oder gar nicht zugängig sind, sehr gut anwendbar ist. Er lässt sich kalt ein- und ausführen und so längere Zeit glühend erhalten. Erkaltet der Brenner bei fortdauerndem Strome, dann muss er herausgenommen, gereinigt und von Neuem eingeführt werden. Statt des Porcellanbrenners hat man den nur aus Platinblech bestehenden Kuppelbrenner verwenden wollen, aber derselbe braucht zum Erglühen eine sehr starke Batterie.

Die Schwächen des galvanocaustischen Brenners bestehen hauptsächlich darin, dass seine Anwendung für die Praxis viel zu umständlich und kostspielig ist.

Aetzmittel.

Im Alterthum waren nur wenige Aetzmittel bekannt; erst in den letzten Jahrhunderten des Mittelalters kamen sie mehr und mehr in Aufnahme und fanden bei Aerzten und Wundärzten solche Vorliebe, dass das bis dahin alleinherrschend gewesene Glüheisen zeitweilig in den Hintergrund gedrängt wurde. Vom 15. bis 18. Jahrhundert standen sie unter allen hämostatischen Mitteln obenan; das Glüheisen hielt man plötzlich für ein zu grausames Mittel und zog es vor, die Wunden mit Aetzkalk, Kupfervitriol, Sublimat u. Aehnl. zu füllen. Diese Art wurde namentlich von den gelehrten Wundärzten Italiens und Frankreichs geübt, so dass nach dem Zeugniss von *Peter Dionis* im Hôtel Dieu bis in das 18. Jahrhundert hinein Blutungen nie anders als durch Vitriolkugeln gestillt wurden. Dank dem Einflusse des *Paracelsus* und *Würtz,* von denen namentlich Letzterer mit allem Eifer gegen die Aetzmittel kämpfte, blieb ein grosser Theil der deutschen Wundärzte von diesen Ausschreitungen fern und bediente sich zur Blutstillung verklebender und adstringirender Mittel im Vereine mit der Compression.

Ausser zur Blutstillung dienten die Aetzmittel zur Gewebszerstörung bei pathologischen Neubildungen und Hypertrophien der Organe, bei Abscessen, Hydrocelen, Hygromen und Ganglien; bei fistulösen und callösen Geschwüren, bei Hautausschlägen, Stricturen, vergifteten Wunden; bei Krankheiten der Augenlider und der Hornhaut. *Barton* wollte die Pseudarthrose durch Aetzen der Fragmente und *Nicol* Verdickungen des Periostes durch Einreibungen mit Pockensalbe heilen. Diese und noch manche andere waren die Indicationen zur Anwendung des Cauterium potentiale, von denen viele noch heute gelten, wennschon der Gebrauch der Aetzmittel im Ganzen erheblich beschränkt worden ist.

Für contraindicirt gelten die Aetzmittel bei Zuständen, welche mit Blutzersetzung einhergehen und eine gewisse Neigung zur Gangränescenz (Typhus, Scorbut etc.) bedingen, ferner da, wo ein Uebergreifen der Mittel auf die Nachbartheile Gefahr bringen würde.

Dem Glüheisen gegenüber wirken die Aetzmittel langsam, der Schmerz ist weniger heftig und nicht so acut, aber lange anhaltend und daher um so unangenehmer; sie erzeugen im Allgemeinen einen weniger trocknen Schorf, der nur sehr langsam abgestossen wird; sie dringen leicht weiter in die Gewebe, als beabsichtigt wird; während jenes sich durch schnelle Zerstörung der Gewebe, genauere Begrenzung der Wirkung und rascheres Abstossen des Schorfes auszeichnet. Sie stehen mithin dem Cauterium actuale an Promptheit der Wirkung nach; man hat sie weniger in der Gewalt als dieses; einzelne Aetzmittel (Arsen, Sublimat) können resorbirt werden und Intoxication veranlassen.

Sind im Allgemeinen die Anzeigen für beide Cauterien dieselben, so wird man, je nach der Eigenthümlichkeit des gegebenen Falles, das eine dem anderen vorziehen. Man wählt das Aetzmittel, wenn der Kranke das Glüheisen ablehnt, oder wenn aus anatomischen Gründen dasselbe nicht anwendbar ist, wenn eine tiefe allseitige Zerstörung erwünscht, oder im Gegentheil eine leichte, oberflächliche Aetzung gewollt wird. Als Hämostaticum ist das Glüheisen den Aetzmitteln weit überlegen.

Dieselben werden in flüssiger oder fester Form angewandt, doch müssen auch die festen Cauterien behufs der Wirkung verflüssigen. Die zu ätzende Stelle muss vor der Application des Mittels durch Ueberrieselung oder Betupfen (mit Watte) von Schleim, Eiter oder Blut gereinigt werden, da andernfalls die Wirkung des Cauteriums abgeschwächt oder aufgehoben wird; denn jedes derselben fällt das Eiweiss der Gewebe oder geht mit demselben Verbindungen ein, welche dem weiteren Vordringen des Mittels einen mehr oder weniger festen Wall entgegensetzen. Die Nachbartheile werden an der Oberfläche am besten dadurch geschützt, dass man die zu ätzende Stelle mit einem Kranz von Wolle umgiebt, welche mit einer das Cauterium neutralisirenden Flüssigkeit getränkt ist. Die Wände von Höhlen und Canälen werden durch rinnen- oder röhrenförmige Specula geschützt; auch empfiehlt es sich, da, wo eine Verwachsung nicht beabsichtigt ist, der Aetzung neutralisirende Einspritzungen oder Ausspülungen folgen zu lassen und die Berührung der Wände durch Einlegen von Tampons, Kautschukblättchen etc. zu verhüten. Jedenfalls müssen nach vollbrachter Aetzung etwaige Ueberbleibsel des Cauteriums entfernt werden.

Alle irgend in die Tiefe dringenden Aetzungen bedingen Substanzverlust und Narbenbildung, welche durch Spannung und Verengerung der Theile störend und entstellend wirken können. Jedes Aetzmittel verursacht Schmerz und kann je nach der Applicationsstelle (Vaginalportion, Nerven) auch anderweitige Reactionen hervorrufen, welche wohl zu berücksichtigen sind.

Nicht unerwähnt sei, dass man noch im 19. Jahrhundert aus Furcht vor Blutungen selbst bei grösseren Operationen das Messer durch Cauterien hat ersetzen wollen. So lehrte *Dujardin* die Tracheotomie mit Aetzmitteln und *Cassaignac* die Absetzung der Glieder mit den Bracelets caustiques ausführen — Erscheinungen, die insofern lehrreich sind, als sie zeigen, wie auch auf dem Gebiete der Medicin der menschliche Geist noch jederzeit bereit ist, allerlei Ungeheuerlichkeiten zu ersinnen.

Unter den heute gebräuchlichen Aetzmitteln sind die wichtigsten:

1. Das Aetzkali, Kali hydricum, Lapis causticus chirurgicorum, wird zu gelblichweissen Stangen gegossen, welche aus der Luft begierig Wasser anziehen und daher in gut geschlossenen Gefässen aufbewahrt werden müssen. Schon bei leichter Berührung entsteht ein brennendes Gefühl und die erweichte Epidermis lässt sich abwischen. Bei längerer Einwirkung dringt es sehr tief ein und erzeugt einen dunklen, weichen Schorf, der allmälig fester, nach 4—6 Tagen abgestossen wird und eine langsam heilende Wundfläche hinterlässt. Die ausserordentliche Heftigkeit, mit welcher das Aetzkali die Gewebe zerstört, wird theils durch die schnelle Entziehung des Wassers, theils durch die Auflösung der Eiweissstoffe und Fette erklärt. Aus der Löslichkeit der Verbindungen resultirt die Zerfliesslichkeit des Schorfes, der erst unter dem Einflusse der Luft vertrocknet. In dieser Eigenthümlichkeit liegen die Vorzüge und Schattenseiten des Mittels; man wird es überall vermeiden, wo es auf eine bestimmt begrenzte Wirkung ankommt und wo durch den Substanzverlust eine entstellende Narbe zu fürchten wäre. Man hat es daher vorzugsweise angewandt, wo eine ausgedehnte Zerstörung erwünscht ist, also bei bösartigen Neubildungen, bei Eröffnung von Abscessen und vereiterten Lymphdrüsen. Das Aetznatron wirkt ähnlich wie das Kali; stellt als Natronhydrat (24 : 100) eine schwachgelbliche Flüssigkeit dar und ist wenig im Gebrauch.

2. Aetzkalk, Calcaria usta, zieht lebhaft Wasser und Kohlensäure an, wirkt weniger heftig, ist nicht so zerfliessend wie das Kali und hinterlässt eine schneller heilende Wunde. Durch Zusammenschmelzen von Aetzkalk und Aetzkali, in dem Verhältnisse von 1 : 2 *(Filhoc)* oder 2 : 1 *(Benett)* werden Stangen gewonnen, die man mit Wachs überzieht, von welchem man bei jedesmaligem Gebrauche nach Belieben fortnimmt.

3. Höllenstein, Argentum nitricum, Lapis infernalis, kommt in kleinen, nahezu gänsefederkielstarken, weissgrauen Stäbchen in den Handel, wird durch Licht und im Contact mit organischen Stoffen reducirt und schwarz gefärbt, ist daher in dunklen Flaschen aufzubewahren. Die Epidermis wird schon nach leichter Berührung geschwärzt und abgestossen; auf

Schleimhäuten wird ein weisslicher Belag erzeugt, dessen Dicke von der Intensität der Einwirkung abhängt, und der nach seiner Abstossung nur eine geröthete oder eine wunde Stelle hinterlässt. Dem analog ist seine Wirkung auf granulirende Flächen und Wunden. Der Höllenstein geht mit den Gewebsalbuminaten Verbindungen ein, welche dem Weiterumsichgreifen der Aetzung ein Ziel setzen, er nähert sich in gewissem Sinne dem Ferrum candens und steht im Gegensatze zu den Alkalien. Er ist also da am Platze, wo ein tiefes, fast schrankenloses Eindringen nicht gewünscht wird, wo die Aetzung eine bestimmt begrenzte, mehr weniger oberflächliche sein soll. Man verwendet ihn daher vielfach, sowohl in Lösung wie in Substanz, bei geschwürigen, croupösen oder diphtheritischen Processen der Schleimhaut; bei übermässiger Granulationswucherung, bei Stricturen, bei Hauterkrankungen, Verbrennungen, Warzen, Condylomen, syphilitischen Affectionen etc. Als Hämostaticum ist er bei Blutungen ganz kleiner Arterien, namentlich nach Blutegelstichen, nicht ohne Nutzen.

Das Argentum nitricum mit Kali nitricum 1 : 2 zusammengeschmolzen ist härter als der vorige, ätzt weniger heftig und wird daher namentlich bei Blennorrhoe der Augen angewandt (Lapis mitigatus.)

Nach *Luton* bringen 20procentige Injectionen in dem Parenchym eine Gewebsmortification, also einen Schorf hervor, welcher durch reactive Entzündung abgestossen und nur in selteneren Fällen abgekapselt wird. Nach Anderen rufen derartige Injectionen unter Reduction des Silbers wohl chemische Veränderungen hervor, aber Entzündung nur dann, wenn neben dem Aetzmittel auch entzündungserregende Stoffe in die Gewebe gelangten *(Dembrczak).*

4. Kupfervitriol, Cuprum sulfuricum, stellt blaue, durchscheinende, an der Luft verwitternde Krystalle dar und ist ein sehr mildes Aetzmittel, dessen Wirkung darauf beruht, dass es mit dem Eiweiss der Secrete oder bei energischer Anwendung mit dem der Gewebe Verbindungen eingeht. Da man es leicht spitzen und glätten kann, so eignet es sich besonders zum Touchiren der Conjunctiva.

5. Chlorzink, Zincum chloratum, ein weisses, leicht zerfliessliches Pulver von intensiver Aetzkraft, welche ebenfalls auf Eiweissverbindungen zurückzuführen ist. Unter lebhaften Schmerzen erzeugt es einen wenig diffusen, aber ziemlich tiefen und sich langsam abstossenden Schorf, der eine sehr reine und rasch vernarbende Wundfläche hinterlässt. Man wendet es gegen Neubildungen, Teleangiectasien etc. in der Form der Pasta oder nach *v. Bruns* als Stäbchen (Zinc. chlor. 6, Kali chlor. 3, Kali nitr. 1) mit Staniolüberzug an.

Bei endermatischer Anwendung bringt schon die 5procentige Lösung einen scharf umgrenzten Schorf hervor, welcher durch

reactive Entzündung nach einer Woche abgestossen wird und eine kräftig granulirende Fläche hinterlässt. Es findet also eine Mortification der Gewebe statt, was bei der parenchymatösen Anwendung, wo die Einwirkung der Luft ausgeschlossen ist, nicht geschieht. Vielmehr gerathen die von Chlorzink getroffenen Theile durch feste Coagulation der Albuminate in den Zustand der Induration; sie bilden einen derben, weissen Knoten, welcher Structur und Vitalität nicht gänzlich verloren hat und nach längerer Zeit, wahrscheinlich durch Lösung der festen Eiweissverbindungen, assimilirt wird. Eine reactive Entzündung soll hier ebenso wenig wie beim Brandschorf stattfinden *(Rausche)*.

6. Weisses Arsenik, Acidum arsenicosum, arsenige Säure; ein weisses, geruchloses Pulver und sehr energisches Aetzmittel, welches namentlich früher als *Cosme*'sches Pulver berühmt war und jetzt, in Salben- und Pastenform, nur selten gebraucht wird.

7. Chromsäure, Acidum chromicum, rothe, an der Luft zerfliessende Krystalle; wirkt bei unverletzter Haut nicht ätzend, auf Schleimhäuten und ulcerirten Flächen dagegen sehr kräftig und wird diese Aetzkraft auf die ausserordentlich oxydirende Eigenschaft der Chromsäure zurückgeführt. Sie ist namentlich bei Condylomen, phagedänischen und diphtheritischen Geschwüren in Lösung von 1·5 bis 4·0 : 30·0 vielfach angewandt und als nützlich gerühmt worden. Nach ausgedehnten Aetzungen sind nicht selten Intoxicationserscheinungen (Erbrechen, Ohnmacht, Diarrhoe etc., selbst Exitus letalis) beobachtet.

Einzelne der genannten Aetzmittel hat man, theils um sie handlicher zu machen, theils um ihre Wirkung zu steigern oder abzuschwächen, entweder mit indifferenten Körpern, wie Mehl, Gyps, Krapp-Pulver u. A. versetzt, oder verschiedene Aetzmittel miteinander verbunden und so eine Reihe von Aetzpasten hervorgebracht, als deren gebräuchlichste folgende zu nennen sind:

a) Wiener Paste, Pasta caustica Viennensis, besteht aus 5 Theilen Aetzkali und 6 Theilen Aetzkalk, wird in Substanz gebraucht, oder was das Gewöhnlichere ist, vor dem Gebrauche mit Weingeist angerührt. Wird die Paste messerrückendick aufgetragen, so erzeugt dieselbe in wenigen Minuten einen, über ihre Peripherie etwas hinausragenden Schorf. Die Paste ist weniger zerfliesslich und in ihrer Wirkung nicht so diffus wie das Kali causticum.

b) Chlorzinkpasten sind in mehrfachen Zusammensetzungen vorhanden. Die von *Canquoin* angegebene besteht aus Mehl und Chlorzink, welche je nach der beabsichtigten Wirkung in dem Verhältnisse von 1 Theil Chlorzink zu 2, 3 oder 4 Theilen Mehl mit Wasser angerührt werden. Die *Landolf*'sche Paste enthält neben Chlorzink noch Chlorantimon 1 und Chlorbrom 2, und ist noch schmerzhafter als die vorige.

c) Die Pasta arsenicalis wird aus dem Frère *Cosme*-schen Pulver — (Acid. ars. 3·5, Sang. drac. 0·7, Zinnob. 8·0, Cineris solearum ant. comb. 0·5) — durch Anrühren mit Wasser hergestellt. Unter lebhaften Schmerzen bildet dieselbe erst im Verlaufe von Tagen einen Schorf, der in der dritten Woche abfällt. Um eine Vergiftung zu vermeiden, soll die Paste immer nur in geringer Ausdehnung aufgetragen werden.

Weniger beliebte Compositionen sind: Schwefelsäure mit Safran *(Rust)*, Sublimat mit Gummi mimos. *(Graefe)*, ferner Kalk, schwarze Seife und etwas Kali causticum mit Alkohol angerührt.

Auch in Salbenform hat man Aetzmittel angewandt, so das Arsenik als Zusatz des *Cosme*'schen Pulvers zu dem Unguentum narcotico-balsamicum Hellmundi; den Tartarus stibiatus nach *Autenrieth* in dem Verhältnisse von 1 : 4 Fett als Pockensalbe, ferner das Sublimat *(Rust)* und das Hydr. nitricum in dem einst berühmten Unguentum hydr. citrinum.

Zu den flüssigen Aetzmitteln gehören vorwiegend Säuren und Antimonbutter.

d) Die Schwefelsäure, Acidum sulfuricum, rein und als Hydrat (1 : 5), eine farb- und geruchlose Flüssigkeit, deren Vereinigung mit Wasser unter lebhafter Wärmeentwicklung vor sich geht. Concentrirt angewandt, zerstört sie Epithelien und erzeugt je nach der Dauer der Einwirkung einen grauweissen oder braunen, trockenen Schorf, der sehr langsam und unter geringen Reactionserscheinungen abgestossen wird. Ihre Aetzwirkung wird wesentlich durch die heftige Wasserentziehung erklärt und vielleicht auch durch die dabei entwickelte Wärme. Das Aetzkali entzieht den Geweben zwar auch Wasser, aber ausserdem geht es mit Eiweissstoffen und Fetten lösliche Verbindungen ein und bildet so den schmierigen Schorf. *Helbing* und *Rust* haben aus Schwefelsäure und pulverisirtem Crocus eine Paste dargestellt, welche namentlich zur Beseitigung von Condylomen und Warzen bestimmt war (*Velpeau*'s Caustique sulfo-safrané).

β) Die Salpetersäure, A. nitricum, ist eine farblose, stechend riechende Flüssigkeit, welche nicht mit solcher Gewalt, wie die Schwefelsäure, den Geweben Wasser entzieht, aber unter Entwicklung von Xanthoproteïnsäure stickstoffhaltige organische Stoffe gelb färbt und daher einen gelben Aetzschorf hervorbringt. Bei Anwendung der rauchenden Salpetersäure erfolgen Oxydation und Bildung von Xanthoproteïnverbindungen am intensivsten und schnellsten. Bei oberflächlicher Einwirkung der Säure vertrocknet die Stelle der Haut zu einem Schorfe, der erst nach Wochen und mit Hinterlassung einer vertieften, rothbraunen Stelle abgestossen wird. Bei längerer oder wiederholter Application dringt die Aetzung tiefer und der Schorf hinterlässt eine Wundfläche. Auf Schleimhäuten und ulcerirten Stellen ist die Wirkung rascher und stärker.

Rivallié brachte durch Aufträufeln von concentrirter Salpetersäure auf Wattebauschen oder Charpie eine gallertige Masse von so intensiver Aetzkraft hervor, dass er den in wenigen Minuten gebildeten Schorf grösstentheils schon nach 24 Stunden entfernen konnte, um eventuell die Aetzung wiederholen zu können.

γ) Antimonbutter, Liquor stibii chlorati, ein in seinen Wirkungen den Alkalien nahestehendes Cauterium, welches nur in Verbindung mit anderen Mitteln, namentlich mit dem Quecksilberchlorid, angewandt wird.

In neuerer Zeit sind die Monochlor- und Monobromessigsäure sehr gerühmt worden; sie zerstören sehr rasch die nervenleitende Substanz und verursachen daher geringen Schmerz.

Die Monobromessigsäure krystallisirt in Rhomboëdern und zieht aus der Luft Wasser an, so dass man eine gesättigte Lösung von hellbraungelber Farbe erhält. *Hueter* benutzt dieselbe sehr gern zu oberflächlichen Aetzungen, indem er einen zugespitzten Holzstab mit der Lösung benetzt und dann in die Gewebe eindrückt.

Die Monochloressigsäure von *Bruns* bei Condylomen, Warzen, Lupus, Teleangiectasien empfohlen, erzeugt bei oberflächlicher Aetzung einen grauen, trockenen, genau auf die Applicationsstelle begrenzten Schorf, der sich ohne Granulationsbildung abstösst. Bei tieferer Einwirkung wird der Schorf in 10—20 Tagen durch Eiterung abgestossen.

Ausser den hier angeführten Mitteln weist die Pharmacopöe noch eine grosse Zahl ätzend wirkender Stoffe auf, wie Sublimat, Creosot, Ammonii caustici liquor, Phenol, Brom etc., welche jedoch als Caustica sehr wenig Verwendung finden und hier übergangen werden können.

Die Applicationsweise der Aetzmittel ist je nach ihrer Consistenz verschieden. Die festen Cauterien werden entweder mit dem Pflasterkorbe oder aus freier Hand applicirt. Zu ersterem Zwecke klebt man ein Stück Heftpflaster mit kreisrunder Oeffnung so auf die Haut, dass die zu ätzende Stelle der Oeffnung im Pflaster entspricht, welche jedoch etwa ein Drittel kleiner sein muss, als der zu erzeugende Schorf sein soll. Darauf legt man eine Heftpflasterrolle so um die Oeffnung herum, dass sie fest auf der oberen, unbestrichenen Fläche des Pflasters anklebt und rings um die Oeffnung herum einen geschlossenen Kranz, den „Korb" bildet, welcher nun mit dem zerkleinerten oder pulverisirten Cauterium gefüllt, dann mit einer feuchten Compresse bedeckt und mit Heftpflaster und Rollbinden befestigt wird. Dieses Verfahren findet Platz bei Zerstörung von Neubildungen, bei Eröffnung von Abscessen und bei Fontanellenbildung, dürfte jetzt aber nur selten angewandt werden.

Zum Aetzen aus freier Hand (bei Geschwüren, in der Tiefe der natürlichen Höhlen, bei Blutungen, Condylomen etc.) fasst man das Cauterium mit dem Aetzmittelträger (Porte-pierre), mit einem Federkiel, einer Kornzange und ähnlichem, oder umwickelt es mit einem Streifen Pflaster oder Wachs und betupft die betreffende Stelle so lange und so oft, bis ein Schorf entsteht. Aetzmittelträger existiren in zahllosen Varianten, deren gebräuchlichste jenes nadelbüchsenähnliche Instrument (Fig. 317) ist, welches sich in jedem Taschenbesteck befindet, den Höllensteinstift in einer Zwinge trägt und beim Nichtgebrauch mit einer Kapsel geschlossen ist. Aetzkali, und am besten auch Höllenstein, werden in kleinen Gläsern aufbewahrt, denn die Kapsel sowohl wie die Zwinge des Aetzmittelträgers, falls sie nicht von Platin sind, werden von ihnen zerstört. Sehr brauchbar sind auch die Aetzpincetten, deren Arme nach *Emmert* an ihren freien Enden halbrinnenförmig ausgehöhlt sind, so dass sie geschlossen eine etwa gänsefederkielstarke, zur Aufnahme des Stiftes geeignete Röhre darstellen.

Fig. 317.

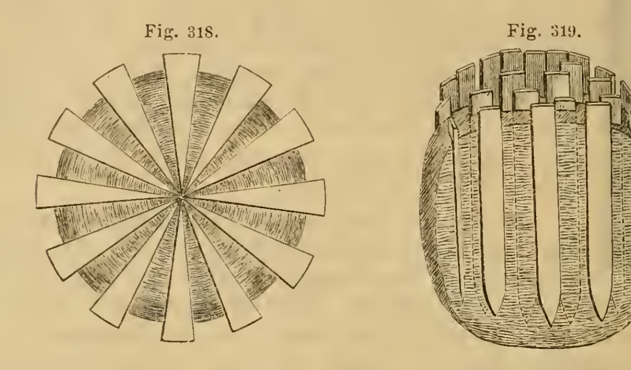
Je nach der Lage und Beschaffenheit einzelner Organe hat man den Aetzmittelträgern sehr verschiedene Gestalten und Einrichtungen gegeben. So haben für die Mundhöhle *Earle* und *Ellis*, für den Kehlkopf *Tobold* und *Lewin*, für den Uterus *Scanzoni*, *Karl*, *Ellis*, *Loos*, für die Harnröhre *Leroy*, *d'Etiolles*, *Ducamp*, *Pasquier*, *Hunter*, *Civiale*, *Lallemand* und noch viele Andere besondere Instrumente erfunden, deren Beschreibung nicht hierher gehört.

Pulverförmige Aetzmittel werden mit dem Spatel auf die zu cauterisirende Geschwürsoberfläche gestreut oder mit einem Pinsel aufgepudert. Das Londoner Aetzpulver ist Calcaria usta, welche in den Pflasterkorb gethan und hier durch Auflegen feuchter Compressen gelöscht wird. Aetzpasten werden mit dem Pinsel oder besser mit einem Holzspatel messerrückendick aufgetragen und mit einer Compresse bedeckt. Pflasterförmige Mittel werden auf ein Stück Leder von vorgeschriebener Grösse gestrichen und so lange auf der Haut befestigt, bis die beabsichtigte Wirkung eingetreten ist. Salben (Ung. tart. stib. — Ung. praec. rubri. — die jetzt obsolete, das Eisenarseniat enthaltende Ceratsalbe, die Würzburger Salbe aus Sublimat, Antimonbutter und Canthariden) bringt man direct, oder nachdem sie auf ein Stück Leinwand gestrichen, auf die zu ätzende Stelle. Flüssige Cauterien, namentlich concentrirte Säuren, werden mit Holz- oder Glasstäbchen, am besten jedoch mit einem Asbestpinsel, d. h. mit einem unten zerfaserten Asbeststabe aufgeträufelt; letzterer verändert die

Säure nicht, wie z. B. Wolle, und lässt dieselbe nicht rasch abfliessen wie ein Glasstab.

Die bisherigen Arten der Aetzung geschehen mehr oder weniger auf freien Flächen, indem man das Cauterium von aussen nach innen wirken liess. Diesem gegenüber steht das umgekehrte Verfahren, die Aetzmittel von innen her wirken zu lassen. Wenn schon man längst in geeigneten Fällen (bei Carcinomen etc.) das Cauterium tief in die Gewebe einsenkte, so haben doch *Girouard* und *Maisonneuve* diese Art der Applicationen zu einer besonderen Methode, der Cauterisation en flèches ausgebildet. Zur Darstellung der Aetzpfeile wählten sie die *Canquoin*'sche Paste (Chlorzink 1, Mehl 3, Wasser qu. s.), obwohl im Nothfall jedes feste Aetzmittel verwandt werden kann. *Maisonneuve* schreibt 3 Arten von Pfeilen vor: (1 Flèches coniques pour la cautérisation circulaire (Fig. 318);

Fig. 318. Fig. 319.



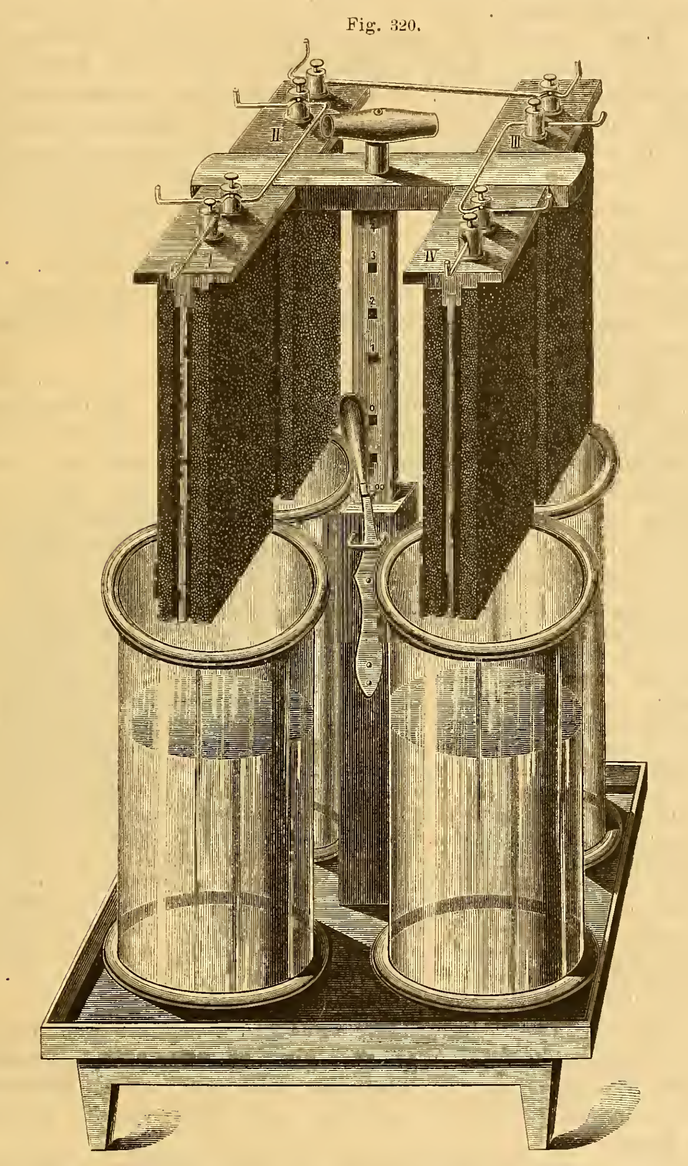
2) Flèches en lattes pour la cautérisation en faisseau (Fig. 319); 3) Flèches fusiforme pour la cautérisation centrale. Letztere ist die am wenigsten wirksame und beschränkt sich auf oberflächlich gelegene Tumoren. In weiches, zerreibliches Gewebe kann man die Pfeile ohne Weiteres einsenken; bei festerem Gewebe, oder wo es gilt, die gesunde Haut zu durchdringen, ist es nöthig, den Pfeilen den Weg zu bahnen. Man sticht einfach ein Bistouri ein und ersetzt die Klinge sofort durch einen Pfeil, welcher die Wunde füllt und die Blutung hindert. Die circuläre Aetzung ist bestimmt für die Basis grösserer Tumoren; die eingesenkten Pfeile stehen an der Peripherie etwa 1 Centimeter von einander ab, laufen nach dem Mittelpunkt der Geschwulstbasis hin zusammen, und sollen so die Verbindung der Geschwulst mit dem Körper aufheben. — In Deutschland hat die Cauterisation en flèches wenig Eingang gefunden.

Galvanocaustik.

Die Wirkung des elektrischen Stromes ist eine thermische oder chemische; jene gleicht der des Glüheisens, diese der der Aetzmittel.

Die thermische Wirkung, die Galvanocaustik, besteht in der Trennung oder Zerstörung thierischer Gewebe durch Körper, welche mit Hilfe des galvanischen Stromes glühend gemacht

Fig. 320.



werden. Hierzu bedarf es eines Apparates, welcher besteht: 1. aus der Batterie, als der Quelle der Elektricität, 2. aus den eigentlichen Instrumenten, 3. aus den Leitungsschnüren, welche jene beiden mit einander in Verbindung setzen.

Die Batterien hat man im Laufe der Zeit sehr verschieden construirt, und dabei war nicht blos ihre elektrothermische Kraft zu berücksichtigen, sondern ebenso der Preis und die äussere Einrichtung.

Meist besteht die positive Seite aus Zink, die negative aus Platin, Eisen, Kohle, Platinmoor, und die Erregungsflüssigkeiten aus Säuren. Für beide Metalle werden zwei besondere, durch Thoncylinder getrennte Flüssigkeiten benützt, oder für beide eine einzige, gemeinsame Erregungsflüssigkeit. Die in letzterer Weise eingerichteten Batterien sind gegenwärtig vorzugsweise im Gebrauch, und da beide Theile des Elementes bei jedesmaliger Benützung in die Flüssigkeit eingetaucht werden, so nennt man sie Tauchbatterien. Nach dem Gebrauch bleibt die Flüssigkeit in den Glasgefässen und die Elemente werden mit Hilfe mechanischer Vorrichtungen herausgehoben.

Die Zink-Kohle-Chromsäure-Batterie von *Bruns* (Fig. 320) mit 4 Elementen verbreitet eine gleichmässige, starke Glühwirkung und bedarf zur Verhinderung der Polarisation bei der grossen Menge von Erregungsflüssigkeit keiner weiteren Vorrichtungen. Zur Instandsetzung hat man nichts zu thun, als die Platten in die Erregungsflüssigkeit hinabzulassen und die Leitungsschnüre an die betreffenden Poldrähte anzusetzen. Preis 125 Mark.

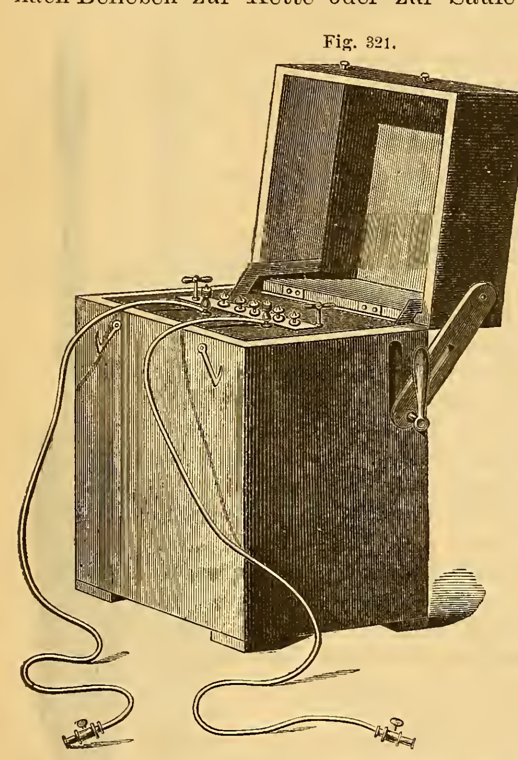
Jedes der 4 Elemente ist zusammengesetzt aus einer Zinkplatte von 4 Mm. Dicke, 12 Cm. Breite und 30 Cm. Höhe und aus zwei Kohlenplatten von $1^1/_2$ Cm. Dicke, 10 Cm. Breite und 30 Cm. Höhe. Diese drei Platten sind je an der untern Fläche eines kleinen länglich viereckigen Brettchens so befestigt, dass die in der Mitte befindliche Zinkplatte nur 5 Mm. weit von jeder Kohlenplatte entfernt ist. Sowohl die Zink-, als die Kohlenplatten stehen je mit einem durch das Brettchen hindurchgesteckten, zugleich als Hauptbefestigungsmittel dienenden Messingzapfen in Verbindung, der an seinem obern freien Ende mit einem schrägen Einschnitt und einer Klemmschraube versehen ist, durch welche letztere der in den Einschnitt eingelegte Verbindungsdraht verlässlich daselbst fixirt wird. Die Verbindung der vier Elemente wird durch dicke Messingdrähte hergestellt. Jedes der freien Drahtenden ist 2—3 Cm. lang aufwärts gebogen, um als Poldrähte zum Aufstecken der Leitungsschnüre benutzt werden zu können. Zu jedem Element gehört ein cylindrisches Glasgefäss von 14 Cm. Lichtdurchmesser und 36 Cm. Höhe, zur Füllung mit Erregungsflüssigkeit bestimmt. Zur Aufnahme der 4 Gefässe dient ein auf vier Füsse gestelltes umrahmtes Brett, aus dessen Mitte sich der Elemententräger erhebt, der zu gradweisem Eintauchen der Elemente eingerichtet ist.

Ihr ähnlich ist die Batterie von *Hedinger* mit 6 Elementen, deren Heben und Senken durch Kurbel-Vorrichtung geschieht, welche *Hedinger* für verlässlicher hält als die *v. Bruns*'sche Sperrvorichtung. Preis nach Zahl der Elemente 80, 120 und 250 Mark.

Diesen sehr theueren und nicht transportablen Batterien steht gegenüber die *Voltolini*'sche Tauchbatterie (Fig. 321) von *Bader* in Breslau. Nach *Grenet*'schem Princip construirt, tauchen die Elemente in einen Glastrog, welcher zum jedesmaligen

Gebrauch bis zur Hälfte mit einer Lösung von doppeltchromsaurem Kali, Schwefelsäure aa 1 und Wasser 10 gefüllt wird. Diese Füllung kostet 15 Pfennige und wird am besten nach jedesmalgem Gebrauch weggegossen. Die Einrichtung ist nun die, dass, so lange der Kasten nur bis zur Hälfte geöffnet ist, der Trog von den Elementen entfernt bleibt; öffnet man den Deckel über die Hälfte heraus, so steigt der Trog zu den Elementen in die Höhe und der Strom tritt in Wirksamkeit. Schliesst man den Kasten, so ist die Batterie sofort ausser Thätigkeit. Durch Schiebevorrichtung lassen sich die Elemente nach Belieben zur Kette oder zur Säule verbinden; jene dient zum Erglühen aller mehr glatten Ausrüstungsstücke, diese zum Erglühen der Schneideschlinge und der Porcellanbrenner. Die Klammer aussen an der Seite des Kastens dient dazu, den Deckel in beliebiger Neigung festzuhalten. Nach dem Gebrauche nimmt man die Elemente aus dem Kasten und setzt sie in Wasser, um sie auszuwässern, und lässt sie dann trocknen. Die Zinkplatten müssen alle 6 bis 8 Wochen frisch amalgamirt werden.

Fig. 321.



Die Batterie hat eine sehr bedeutende Glühwirkung und reicht für jeden praktischen Arzt aus. Bei der Benützung feiner Brenner öffne man den Deckel nur erst wenig über die Hälfte, da man sonst Gefahr läuft, die Brenner zu schmelzen. Das Auswässern nach jedem Gebrauch verhindert, dass die Kohle unbrauchbar wird. Preis der Batterie 55 oder 70 Mark.

Eine ebenfalls viel verbreitete Batterie mit 4 Elementen nach *Bunsen*, mit Behälter aus Hartkautschuk, ist die von *Leiter* in Wien construirte. Preis 95 fl. Zur Füllung der Zinkbehälter dient verdünnte Schwefelsäure (1 : 8 oder 1 : 10), zur Füllung der Thonzellen für die Kohle 37gradige Salpeter-

säure. Sogleich nach der Füllung beginnt die 4 bis 12 Stunden constant bleibende Thätigkeit der Batterie. Nach der Anwendung wird dieselbe aus den Säuren herausgehoben und ausgewässert. Darauf werden die Thonzellen einzeln, die Abtheilungen durch einen Communicationscanal entleert.

Die Instrumente bestehen aus dem Griff und dem Ansatzstücke; ersterer dient zur Handhabung und zur Verbindung der Leitungsschnüre mit letzterem, welcher der eigentlich operirende Theil ist. Die *Middeldorpf*'schen Instrumente zerfallen der Hauptsache nach in die Brenner und die Schneideschlinge.

Fig. 322.

Fig. 323.

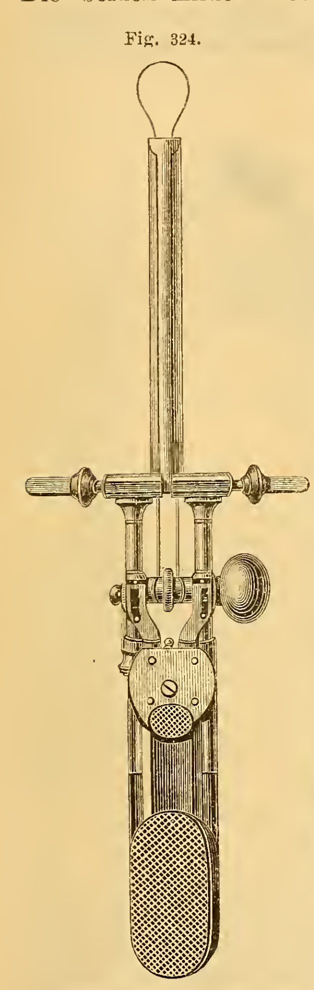
Der Galvanocauter (Fig. 322) oder Brenner besteht aus dem Griff von Ebenholz, welcher der Länge nach in zwei Hälften gespalten und von zwei vergoldeten Kupferdrähten durchzogen ist. Dieselben nehmen hinten die Leitungsschnüre und vorn die verschiedenen Brenner auf. Der obere Draht ist innerhalb des Griffes schräg durchschnitten und das centrale Ende desselben so eingerichtet, dass es von dem peripheren Ende nach oben federt. Druck auf das Elfenbeinknöpfchen stellt die Berührung beider her. Beim Gebrauch setzt man die Kupferdrähte des Griffes in die Hülsen der Leitungsschnüre, drückt das Knöpfchen nieder, schliesst die Kette und sofort wird der Platindraht roth- oder weissglühend. Will man den galvanischen Strom und damit das Glühen des Brenners augenblicklich unterbrechen, so hat man nichts weiter zu thun, als den drückenden Finger von dem Elfenbeinknöpfchen zu entfernen. Der Kuppelbrenner trägt ein breiteres Platinstück und ist für grössere Flächen bestimmt.

Der Porcellanbrenner (Fig. 323) besteht aus einem Porcellankegel, welcher auf zwei Messingstäben befestigt und von einem Platindraht spiralförmig umwunden ist, der seinerseits durch die Messingstäbe mit der Leitung in Verbindung steht. Der in Glühhitze versetzte Draht überträgt dieselbe auf den Porcellankolben.

Die Schneideschlinge (Fig. 324) besteht aus dem Griff aus Ebenholz, von dem zwei Messingsäulen ausgehen, deren jede an ihrem oberen Ende einen Querbalken als Capitale trägt. An diesen setzen sich an zwei senkrechte Röhren und zwei seitliche, wagerechte Zapfen. Jene, die Ligaturröhren sind gerade oder gebogen, kurz oder lang und von einander

durch eine zwischengelegte Elfenbeinbrücke isolirt, welche sich mit einer dünnen Zunge auch zwischen die Querbalken schiebt. Die beiden Enden der Schlinge laufen durch die Ligaturröhren herab zu der mit einem Sperrrade versehenen Schnürwelle, mittelst deren Umdrehung die Verengung der Schlinge geschieht. Die beiden Querzapfen dienen zum Ansatz der Leitungsschnüre.

Fig. 324.



Diese Instrumente sind als Modelle anzusehen, welche nach Bedarf und Belieben Einzelner in mannigfacher Weise verändert sind; ihr Wesen ist dasselbe geblieben. So hat *v. Bruns* einen Handgriff für die Schneideschlinge angegeben, der auch für die Brenner geeignet und mit 3 Ringen zum Einlegen des Daumes, des Zeige- und Mittelfingers ausgerüstet ist. Damit die Handhabung durch die Leitungsschnüre nicht behindert werde, lässt *Schech* dieselben nicht von hinten, sondern von unten her in den Handgriff eintreten. Im Uebrigen gleicht derselbe dem *v. Bruns*'schen. Bei beiden wird der Drücker zum Schliessen der Leitung vom vierten Finger dirigirt, während der in einer schmalen Rinne der oberen Fläche laufende Schlittenring, an dem die Drahtenden befestigt werden, durch den Zeigefinger nach rückwärts gezogen wird.

Beachtenswerth ist ferner der von *Leiter* construirte Griff für die Ligaturröhren und Brenner mit Schlingenschnürapparat.

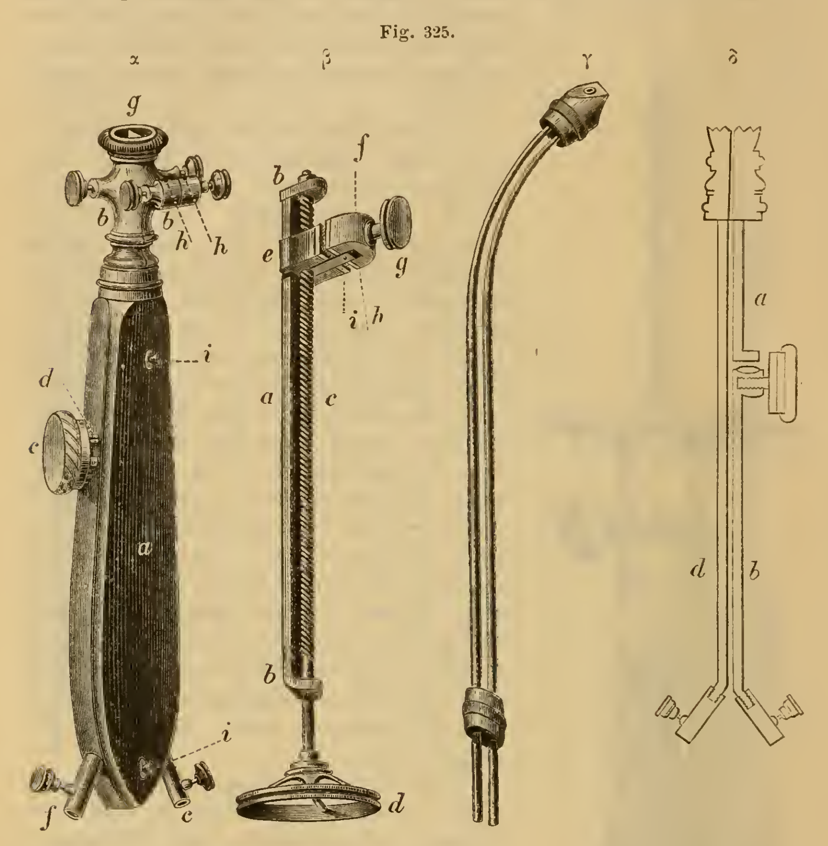
An dem Ebenholzgriffe (Fig. 325 α) ist ein Klemmapparat angebracht, welcher aus zwei von einander isolirten Theilen besteht, die durch einen Ring zusammengehalten werden. Jeder dieser Theile trägt 2 Klemmen b und b, und ist mit einem in den Griff eingefügten Metallstabe verbunden.

Die schematische Figur δ zeigt die in den Griff eingefügten Metallstäbe und die Vorrichtung für den Schluss der Kette. Der eine Stab d reicht durch den Griff, der andere besteht aus 2 Theilen a und b. Der Theil a ist winklig abgekrümmt und kann mit der am Theile b angebrachten Schlussschraube c in Verbindung gebracht werden. An den Enden der Stäbe sind die Hülsen e und f zur Aufnahme der Leitungsdrähte angebracht.

Durch die Isolirungsplatte g der beiden Theile des Klemmapparates sind 2 Oeffnungen hergestellt, in welchen die halbrunden Stäbe der Brenner mittelst der Klemmen b b fixirt werden.

Die Ligaturröhren γ werden in die Klemmen h h eingesetzt. Die Knöpfe i i dienen zur Befestigung des Schlingenschnürapparates β.

Fig. 325.

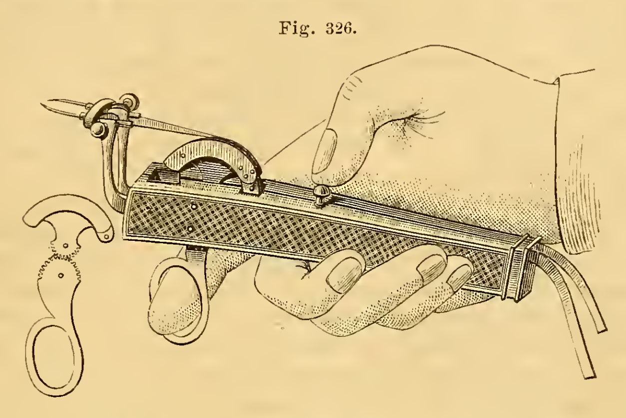


Derselbe besteht aus dem Führungsstabe a, in welchem die Lager b b für die Schraube c angebracht sind; durch Drehung der Scheibe d wird die Klemmvorrichtung vor- oder rückwärts geschoben. Dieselbe besteht aus den Theilen e und f, welche mittelst der Schraube g einander genähert werden können. Beide Theile sind zur Fixirung der Schlingendrähte mit gerauhten, isolirten Stahlplatten i und h belegt. An den Enden des Führungsstabes befinden sich zur Einfügung in die Knöpfe am Griffe zwei Schlitze (*Leiter*).

Sehr einfach und, wie es scheint, bequem zu handhaben ist der von *J. Röser* in Cöln angefertigte Griff, der ebenso zum Ansetzen von Brennern wie von Leitungsröhren geeignet und dessen Einrichtung aus der Zeichnung zu ersehen ist (Fig. 326).

Man nimmt den Griff in die volle Hand, setzt den Daumen auf das am oberen Rande befindliche Knöpfchen und den Zeigefinger in den am unteren Rande befindlichen Ring. Der Schluss der Leitung geschieht durch Druck auf das Knöpfchen; die Verengung der Schlinge durch Anziehen des Ringes.

Fig. 326.



Was das Material der Brenner und Schlingen betrifft, so benützt *v. Bruns*, wie *Middeldorpff*, nur den Platindraht, welcher in sehr verschiedener Form — (als Haarnadel, Nadel, Knopf, Kuppel, Spirale etc.) und Stärke — (0·3 bis 0·8 Mm.) zur Verwendung gelangt. Derselbe schmilzt nicht leicht und bleibt wegen seiner weissen Farbe auch in der Tiefe schön sichtbar, ist aber theuer und zerreisslich. *Voltolini* benutzt nur Stahldraht, d. h. Klaviersaiten, welche billig und überall zu haben sind, und gibt denselben in jeder Hinsicht vor den Platindrähten den Vorzug.

Die Indicationen für die Galvanocaustik sind theils die des Glüheisens, theils die der Fadenschlinge und des Ecraseurs. Man wendet sie demgemäss an 1. zur Zerstörung kleiner Geschwülste, wie Condylome, Fibrome, Lupus, von Hämorrhoidalknoten und Teleangiectasien; 2. Zur Entfernung grösserer Geschwülste und krankhaft entarteter Körpertheile (Zunge, Penis, Vaginalportion); 3. zur Spaltung von Hautdecken und Weichtheilbrücken bei Abscessen und Fisteln; 4. als Hämostaticum.

Technik. Die Application und Wirkung der Brenner ist ähnlich der des Glüheisens; je nach kürzerem oder längerem Andrücken des glühenden Körpers entsteht ein dünnerer oder dickerer Schorf, ein kleinerer oder grösserer Substanzverlust. Um bei der Wegnahme grösserer Brenner Blutungen zu vermeiden, soll man dieselben erst durch Unterbrechung des Stromes abkühlen und durch Wiederherstellung der Leitung nochmals glühend machen. Was die blutsparende Wirkung des Galvanocauters betrifft, so besteht dieselbe darin, dass nach der galvanocaustischen Gewebsdurchtrennung eine Blutung aus

den Capillaren und den kleinsten Gefässen nicht stattfindet. Alle übrigen Gefässe bluten wie nach dem Schnitt mit dem Messer. Zur Stillung vorhandener Blutungen dient der Porcellanbrenner, aber seine hämostatische Kraft ist sehr gering und steht weit hinter der des Glüheisens zurück. Der Porcellanbrenner soll vor der Anwendung in die Glühhitze des Drahtes versetzt werden; und da in blutreichen Geweben der Draht rasch erkaltet, so soll man den Brenner bald herausnehmen und von Neuem glühend machen.

Das glühende Messer hat sich am wenigsten bewährt, da es immer wieder rasch abkühlt und nur sehr langsam und absatzweise vordringt.

Die Anlegung der Schlinge folgt im Allgemeinen den für die Ligatur und das Ecrasement gegebenen Vorschriften. Nachdem die Faden durch die Ligaturröhren gezogen und das Instrument mit der nöthigen Schlingweite fertig hergerichtet ist, wird die Glühwirkung der Batterie geprüft, um eventuell die Stärke des Stromes modificiren zu können. Ist das geschehen, so wird die abgekühlte Schlinge bei gestielten oder kleinen, an der Oberfläche gelegenen Geschwülsten ohne Schwierigkeit applicirt. Dieselbe muss sich jedoch vollständig an das Object anschmiegen, da ein etwa frei liegender Theil stärker erglühen und die Schlinge beim Einziehen hier reissen würde. Sobald nun die Leitung geschlossen, beginnt die Schlinge zu glühen, um die umschnürten Theile unter Knistern und Rauchentwicklung zu trennen, wozu je nach der Grösse der zu durchschneidenden Masse ein Zeitraum von wenigen Secunden bis zu der einer Stunde erforderlich sein kann. Zu starkes oder zu schwaches Glühen sucht man je nach Einrichtung der Batterie auszugleichen, sei es durch weniger tiefes, respective tieferes Eintauchen der Elemente in die Erregungsflüssigkeit, oder durch Aus- und Einschalten einzelner Elemente.

Sehr wichtig ist die feste Einschnürung des Theiles, weil dadurch die Schnittlinie blutleer, die Schlinge also vor Bespülung mit Blut und Berührung mit nassen Geweben bewahrt wird, weniger leicht abkühlt und in Folge dessen gleichmässiger und stetiger arbeitet. Geschieht die Durchtrennung langsam und mit schwach rothglühendem Draht, so ist eine Blutung umsoweniger zu befürchten.

Die hämostatische Wirkung der Schlinge ist sehr viel bedeutender als die der Brenner; sie setzt sich zusammen aus der Umschnürung der Theile und der Glühhitze. Durch starken linearen Druck wird in den angrenzenden Gefässen das Blut zum Stillstand gebracht, die Thrombosirung beschleunigt und gleichzeitig der Verschluss der Gefässe gefördert. Schickt man der galvanischen Durchtrennung der Gewebe die künstliche Blutleere voraus, so ist selbstverständlich die Operation eine

unblutige, aber auch die Nachblutung aus den kleinsten Gefässen — nach Unterbindung aller sichtbaren grösseren Gefässe — ist in Folge des Schorfverschlusses eine geringere als bei der Durchtrennung mit dem Messer.

Reisst oder schmilzt der Draht, so muss ein neuer eingelegt werden, wenn man nicht vorzieht, den Rest der Operation auf andere Weise — mit dem Messer, der Schlinge oder dem Ecraseur — auszuführen. Hört der Draht auf zu glühen, sei es in Folge unterbrochener Leitung, sei es, weil der Draht zu kurz geworden oder weil sich zerstörte Gewebsmassen an denselben festgesetzt haben, so sucht man die Fehlerquelle zu ermitteln, die Leitung herzustellen, oder die Schlinge durch wiederholtes Vorschieben derselben frei und wieder glühend zu machen. Nach dem Durchschneiden bietet die Wunde im günstigen Falle eine schorfige, gelblich-bräunliche, unblutige Fläche dar. Geschah die Operation aber zu schnell und mit zu heissem Draht, dann klaffen die Gefässe und bluten wie nach einem Schnitt. Kleinere Wunden pflegen unter dem Schorf, grössere durch Eiterung zu heilen.

Die Galvanocaustik gestattet, die Instrumente kalt an den Ort ihrer Bestimmung zu bringen und dieselbe an Stellen anzuwenden, welche für das Ferrum candens und dem Thermocauter nicht mehr zugängig sind. Sie übertrifft das Glüheisen dadurch, dass sie eine längerdauernde Wirkung ermöglicht und dieselbe auf einen fast linearen Raum zu beschränken erlaubt. Diese geringe Masse aber des elektrischen Cauteriums, sagt *Regnault,* welche eine sehr hohe Temperatur ohne Ausstrahlung auf die Nachbarschaft ermöglicht, macht dasselbe unfähig zur Zerstörung voluminoser Theile, gewährt dagegen grosse Vortheile bei der Cauterisation kleiner, in der Tiefe oder in der Nachbarschaft zarter, empfindlicher Organe gelegener Flächen. Der einfachen Fadenschlinge ist die galvanocaustische Schneideschlinge überlegen durch grössere Macht, Sicherheit und Schnelligkeit der Wirkung. Andererseits aber sind die Apparate noch immer sehr kostspielig; ihre Beherrschung fordert grosse Uebung und die Abschätzung der Glühwirkung für den einzelnen Fall ist schwierig. Erwägt man ferner die geringe Sicherheit der Blutstillung, die stete Gefahr des Zerreissens der Schlinge, die Unmöglichkeit einer primären Vereinigung, wenigstens der Hautränder, so wird man zugeben müssen, dass die Galvanocaustik für den praktischen Arzt eine hervorragende Bedeutung zunächst noch nicht besitzt.

Die Elektrolyse, die Galvanocaustique chimique, verhält sich, wie *Sarazin* es bezeichnet, zur Galvanocaustik wie die Säuren und Alkalien sich verhalten zum Glüheisen; es handelt sich nicht um eine thermische, sondern um eine chemische Wirkung.

Leitet man den elektrischen Strom durch Wasser oder

durch Lösungen von Salzen, so findet eine Zersetzung derselben statt, insofern dort am positiven Pol Sauerstoff und am negativen Pol Wasserstoff; hier am positiven Pol Säuren und am negativen Pol Basen ausgeschieden werden. In ganz analoger Weise entstehen unter Einfluss des elektrischen Stromes in lebenden Geweben ätzende Körper, welche an der Berührungsstelle der Nadel des positiven Pols einen dunkleren festeren Schorf, an der des negativen Pols einen graugelblichen weicheren Schorf bedingen, ganz ähnlich der durch ätzende Säuren oder Alkalien bewirkten Necrosirung der Gewebe. Ausser diesen grob chemischen Vorgängen kommt noch in Betracht die coagulirende Wirkung des elektrischen Stromes auf das Blut und der sehr beachtenswerthe Einfluss desselben auf die vasomotorischen Nerven. Taucht man die Nadel des positiven Poles in stillstehendes Blut, so bildet sich, eine Folge der Zersetzung des Blutwassers und der Blutsalze, welche das Albumin gelöst halten, alsbald ein, anfänglich lockeres, weiches, allmälig aber fester werdendes und an der Innenwand des Gefässes haftendes Gerinnsel. Der Strom des negativen Poles dagegen bringt nicht Gerinnselbildung, sondern nur Gasentwicklung (H) hervor.

An der mit Kochsalzlösung benetzten Haut rufen die angedrückten Elektroden ein stechendes, brennendes Schmerzgefühl, lebhafte Röthung, Schwellung, Bläschenbildung hervor. Aehnliche Wirkungen werden offenbar auch an tiefer gelegenen Geweben und Organen erzeugt.

Die Gefässerweiterung, die vermehrte Zufuhr von Blut und Lymphflüssigkeit erscheinen keineswegs gleichgiltig, wenn es sich handelt um die Resorption von subacuten oder chronischen Ergüssen. Nicht unwahrscheinlich ist ferner, dass die kataphorische Wirkung des galvanischen Stromes, Flüssigkeiten durch poröse Scheidewände hindurch von der Anode nach der Kathode überzuführen, auch im lebenden Körper zur Geltung kommt.

Auf all' diese hier nur eben angedeuteten Vorgänge, von deren auch nur einigermaassen erschöpfender Erkenntniss wir noch weit entfernt sind, stützt sich die therapeutische Anwendung der Elektricität nach sehr verschiedenen Richtungen hin; sei es, dass man eine coagulirende, ätzende oder resorbirende Wirkung hervorzubringen beabsichtigt.

Will man den coagulirenden Einfluss des galvanischen Stromes benutzen zur Heilung eines Aneurysma, so ist nicht nöthig, beide Nadeln in die Höhlung desselben einzulegen, es genügt vielmehr, die mit dem positiven Pol verbundene Nadel einzusenken und die negative Schwamm- oder Platten-Elektrode aussen aufzusetzen. Die Gerinnung geht langsam vor sich und man muss daher in einer Sitzung den Strom sehr lange, 20, 30—40 Minuten, wirken lassen, oder das Verfahren in kurzen Sitzungen nach jedesmaliger Beseitigung der entzündlichen

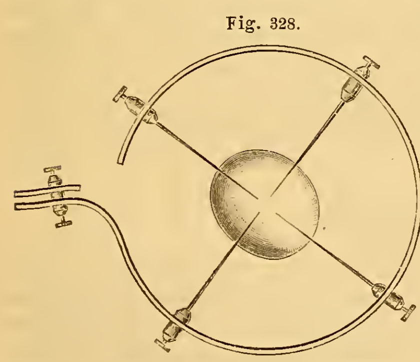
Erscheinungen, öfter wiederholen. Stets beginne man mit schwachen Strömen und gehe nur sehr allmälig zu stärkeren über. Stahlnadeln werden durch den ausgeschiedenen Sauerstoff leicht oxydirt und mit Rost überzogen; es empfiehlt sich daher, Platinnadeln zu verwenden, welche zur Vermeidung von Schmerzen und Muskelzuckungen, bis zu dem frei bleibenden Spitzentheil mit einer isolirenden Schicht (Hartgummi, Email) überzogen sein müssen (Fig. 327). Die zuführende Arterie muss während der Operation, und längere Zeit nach derselben, comprimirt werden, um die Bewegung des Blutes aufzuheben.

Fig. 327.

Will man Aetzen, so setzt man die ausgewählten Plattenelektroden auf die mit Kochsalzlösung feucht gehaltene Haut und lässt dieselben je nach dem Widerstande der Theile und der Stärke des Stromes, 10 bis 30 Minuten einwirken. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Elektrode des positiven Poles wegen der Säure-Ausscheidung daselbst nicht aus beliebigem Metall bestehen darf, sondern aus solchen, welche durch Säuren nicht angegriffen werden (Kupfer mit Platinblech umzogen). Will man die Cauterisation im Innern entarteter Gewebe, vergrösserter Drüsen, Neubildungen etc. etabliren, etwa ähnlich wie bei der Cautérisation en flèches, so greift man zur Elektropunctur, welche nichts anderes ist, als die Verbindung der Acupunctur mit der Elektricität.

Zur Zerstörung von Geschwülsten senkt man beide Nadeln in dieselbe ein oder wegen ihrer stärkeren Wirkung nur die Kathoden-Nadel, während die Anode in der Nähe aufgesetzt wird. Grössere Tumoren werden unterminirt, indem man mehrere Nadeln in die Basis der Geschwulst einführt und dieselben durch Klemmschrauben mit dem negativen Pole verbindet. (Fig. 328.) Der Conductor des positiven Stromes wird aussen aufgesetzt und so der Strom geschlossen. *Neftel* bringt die Anodennadel in die Mitte der Geschwulst, und in den Grund derselben ringsherum eine entsprechend grosse Zahl von Kathodennadeln, welche die Anode nicht berühren dürfen und nach und nach durch die ganze Basis der Geschwulst hindurchgeführt werden. Zur Beschleunigung der Zerstörung benützt man sehr starke Ströme und führt die Operation in der Narcose aus. So lange leitet man den Strom durch den Tumor, bis derselbe miss-

Fig. 328.

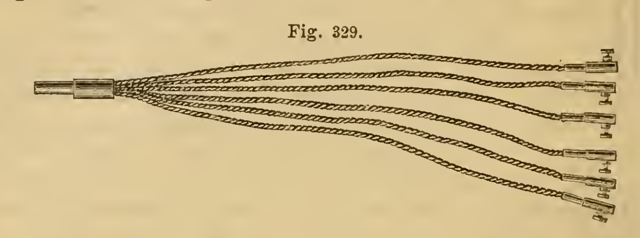


(Leiter.)

farbig erscheint, wozu der Zeitraum einer Stunde und mehr erforderlich sein kann. Der nekrotische Tumor wird in einigen Tagen abgestossen. Die günstigsten Resultate werden erzielt, wenn man in einer Sitzung die ganze Geschwulst und das umgebende Bindegewebe zerstört (*Neftel*). Um mit einer grösseren Zahl von Nadeln gleichzeitig arbeiten zu können, hat *Althaus* biegsame, zu Büscheln verbundene, und mit Klemmschrauben versehene Leitungsdrähte angegeben (Fig. 329).

Bei der eigentlich katalytischen Wirkung scheint eine günstige Durchleitung des Stromes und erhebliche Stromdichte

Fig. 329.



nicht ohne Bedeutung zu sein. Man bedient sich hierzu breiter Platten-, Kugel- oder Schwamm-Elektroden. In wie weit die Richtung des Stromes — (aufsteigend, wenn der + Pol nahe dem Ursprunge, der — Pol nahe den Endigungen des Nerven sich befindet; absteigend, umgekehrt) — hierbei eine Rolle spielt, ist nicht genügend aufgeklärt.

Vorzugsweise in Anwendung gezogen hat man die katalytische Wirkung des elektrischen Stromes, bei der Hydrocele, bei Drüsentumoren, bei Struma, traumatischer Hoden-Entzündung, bei Gelenksteifigkeiten nach Verletzungen, bei Glaskörpertrübungen; ferner bei Teleangiectasien, bei Varicen und Angiomen, bei Nasen-, Rachenpolypen u. A.

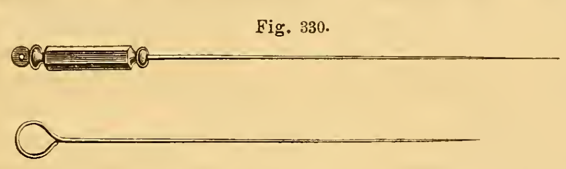
Die zu vorliegendem Zwecke benutzten Batterien sind solche von *Bunsen*, *Frommhold*, *Daniell*, *Callot-Trouvé*.

Acupunctur.

Unter Acupunctur (von Acus und pungere), aus welcher die Elektro- oder Galvanopunctur hervorgegangen ist, versteht man das Einstechen einer Nadel in den Körper zu therapeutischen oder diagnostischen Zwecken. Das bei den Einwohnern China's und Japan's sehr beliebte Verfahren ist gegen Ende des 17. Jahrhunderts durch *Ten-Rhyne*, *Tissing*, *Kämpfer* u. A. zu uns gebracht, dann ein Jahrhundert hindurch nahezu vergessen und endlich von französischen und englischen Aerzten mit vieler Begeisterung wieder aufgenommen worden. Die dazu benützten Nadeln (Fig. 330) sind sehr fein und werden nach unten hin nur sehr allmälig stärker; sie haben vorn eine scharfe Spitze und hinten einen Knopf oder Ring. Sie bestehen aus

Gold, Silber, Platina oder doppelt geglühtem Stahl; auch lassen sich gewöhnliche, hinten mit einem Siegellack-Knopf versehene Nähnadeln dazu verwenden. Je feiner, spitzer und glatter die Nadel, desto leichter, rascher und schmerzloser geschieht im Allgemeinen die Einführung derselben. Man fasst die Nadel zwischen rechtem Daumen und Zeigefinger und drängt sie unter leichten Drehungen durch die Haut in die Gewebe. Andere setzen eine kleine Röhre senkrecht auf und in dieser die Nadel, welche sie durch leichtes Klopfen mit dem Zeigefinger (*Sarlandière*) oder einem kleinen Hammer eintreiben. Es

Fig. 330.



soll bei diesem Verfahren nicht eine Verletzung oder Zerreissung der Gewebe, sondern nur ein Voneinanderdrängen derselben stattfinden, und die herausgenommene Nadel pflegt kaum eine Spur zu hinterlassen. Treibt man dagegen, wie Einige wollen, die Nadel mit einem Stosse ein, so findet eine wirkliche Zerreissung und Durchtrennung der Gewebe statt. Bei allmäligem Einschieben kann die Nadel ziemlich unbedenklich zu beliebiger Tiefe in den Körper eingesenkt werden, doch wird man gut thun, die Centralnerven-Apparate, sowie alle grösseren Gefässe und Nervenstämme zu verschonen.

Die im Allgemeinen schmerzlosen Einstiche sollen in einzelnen Fällen sehr empfindlich werden. Jedenfalls sah *Heyfelder* bei einem Ulanenofficier, dem er die Nadel in den linken Schenkel eingesenkt hatte, nach 3 Minuten heftige Convulsionen erfolgen und bei einem anderen Kranken einen epileptischen Anfall. Bisweilen entstanden heftige Muskelcontractionen, so dass selbst Nadeln zerbrachen; daher dürfen dieselben nicht aus sprödem Material gefertigt sein.

In den Dreissiger-Jahren wandte man sich in Paris dem Mittel mit wahrem Fanatismus zu. *Pelletan*, *Cloquet*, *Sarlandière* wollten ungefähr jede Krankheit mit demselben heilen, „so dass selbst die Blutegel in Vergessenheit geriethen und im Preise fielen“ — und das will viel sagen. Was übrigens die von französischen Aerzten gerühmte Annehmlichheit des Verfahrens betrifft, so scheinen die Kranken nicht immer derselben Meinung gewesen zu sein; denn nach *Gautier's* Mittheilung hatten in einem Pariser Krankenhause einmal sämmtliche Kranken gegen die Piqueurs-medicins revoltirt.

Die Krankheiten, gegen welche das Verfahren in erster Linie gerichtet wurde, waren: Rheumatismus, Algien, Gicht, Migräne u. A. Die Wirkung der Acupunctur suchte man auf mannigfache Weise zu erklären und führte sie unter Anderen auch auf elektrische Vorgänge zurück, ohne dass man

jedoch im Stande war, thatsächliche Anhaltspunkte beizubringen. Die Applicationsweise war sehr verschieden, indem die Einen nur vereinzelte, wenige Nadeln, die Anderen eine grosse Zahl derselben einstachen und sie theils nach wenigen Minuten, theils nach Stunden und Tagen entfernten. *Carrero* wollte durch Einführen der Nadel in das Herz und Zwerchfell Scheintodter die Acupunctur als Lebenswecker benützen, und die von ihm bei Thieren angestellten Versuche haben günstige Resultate ergeben. *Trousseau* wandte das Verfahren an, um bei Ovariencysten eine Verlöthung der Cysten- und Bauchwand zu erzielen. Er führte 25 bis 30 Nadeln in gegenseitigem Abstande von 3—4 Mm. durch die Bauchdecken und das Peritonäum bis in die Höhle der Cyste. War die Verklebung der beiden Peritonäalblätter eingetreten, dann folgte die Punction *(Jamain)*.

In Deutschland ist die Verwendung der Acupunctur eine sehr beschränkte: man hat bei verzögerter Callusbildung nach Knochenbrüchen Acupuncturnadeln in die Bindegewebsnarbe eingestossen und sie einige Tage liegen lassen, um die Narbe zu reizen *(Starke)*. Man hat Nadeln in Aneurysmen eingelegt, um Gerinnselbildung zu erzielen (nach *Velpeau*); man hat die eingelegte Nadel mit einer Spiritusflamme erhitzt und ein Festwerden der Geschwulst erzielt (nach *Home*). Indessen diese Behandlung der Aneurysmen hat doch keinen rechten Beifall gefunden; denn wenn auch eine etwaige Entzündung durch sorgfältiges Desinficiren sich wird vermeiden lassen, so bleibt immer eine Blutung aus den Stichkanälen zu befürchten.

Als besondere Untersuchungsmethode ist die Acupunctur 1856 von *Middeldorpff* mit dem Namen der Akidopeirastik belegt worden. Die Nadel stellt als diagnostisches Hilfsmittel eine scharfe Sonde dar, deren Reich da beginnt, wo das der geknöpften Sonde aufhört. Stossen wir die Nadel in eine Anschwellung oder Geschwulst ein und machen mit dem äusseren, geknöpften Theil kreisförmige Bewegungen, dann erkennen wir in der Regel leicht, ob der Spitzentheil sich in einer Flüssigkeit oder in einem festeren Gewebe befindet. So könnte man ferner durch Einsenken der Nadel das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer Lücke, einer Continuitätstrennung, die glatte oder rauhe Beschaffenheit der Knochenoberfläche, die Consistenz des Knochengewebes selbst, die Gegenwart eines Fremdkörpers u. s. w. festzustellen suchen.

Unter Aqua- oder Hydropunctur versteht man die Durchbohrung der Haut mittelst eines feinen Wasserstrahles. *Sales-Girons* legte zuerst 1856 der Akademie eine von *Galante* construirte Spritze vor, mit welcher man einen so kräftigen, ganz dünnen Wasserstrahl erzeugt, dass derselbe die Haut durchdringt.

Operationen an den Zähnen.*)

Seitdem die Zahnheilkunde sich zu einer wissenschaftlichen Disciplin in die Höhe geschwungen und die Zahntechnik sich derartig vervollkommnet hat, dass sie eine specielle Uebung erfordert, sind dem praktischen Arzte nur wenige an den Zähnen auszuübende Operationen übrig geblieben. Die wichtigste und zugleich häufigste derselben ist die Extractio dentium, das Zahnziehen; eine Operation, die wie die Absetzung der Glieder ein Geständniss ist des Unvermögens, den Theil retten oder auf andere Weise Heilung schaffen zu können. Je mehr einerseits die Zahnheilkunde sich entwickelt, und je mehr andererseits die praktischen Aerzte in den Familien frühzeitig auf naturgemässe Pflege und Cultur der Zähne halten, um so seltener wird man in die Lage kommen, kranke Zähne ausziehen zu müssen.

Die gegenwärtig geltenden, wichtigsten Indicationen sind:

a) für die Milchzähne, wenn eine Entzündung und Eiterung der Pulpa oder des Periostes eingetreten ist; wenn der durchbrechende, bleibende Zahn von dem Milchzahn in eine falsche Richtung gedrängt wird.

b) für bleibende Zähne. Zahnfleisch- und Zahnfleischwangenfisteln, eiterige Periostitis, Abscesse des Zahnfleisches, Entzündung der Highmorshöhle, Necrose des Alveolarfortsatzes u. A., wenn diese Zustände durch den Zahn herbeigeführt und unterhalten werden.

Heftige neuralgische Schmerzen, deren Beseitigung auf andere Weise nicht gelingt; mögen dieselben bedingt sein durch Erkrankung der Pulpa und der Zahnwurzel oder nicht.

Weitgehende Zerstörung durch Caries, sei es, dass die gebildete Höhle durch ihren Gestank belästigt, sei es, dass eine anderweitige Behandlung nicht möglich ist. — Die Caries der Zähne, welche früher so überaus häufig die Extraction erforderte, thut das heute in sehr viel beschränkterem Masse, denn man hat besser als ehedem gelernt, durch Füllen (Plombiren, von plumbum) des Zahnes ein Fortschreiten des Processes zu verhüten und so den Zahn zu erhalten.

Bisweilen wird es nothwendig, gesunde Zähne zu extrahiren; theils um eine abnorme Stellung der übrigen Zähne zu verbessern, theils um Platz zu schaffen für chirurgische Operationen, theils deshalb, weil der gesunde Zahn durch fehlerhafte Stellung eine fortwährende Reizung der benachbarten Weichtheile unterhält.

Instrumentarium: Die früher gebräuchlichen, verschiedenartigen Instrumente, wie der Ueberwurf, der Pelikan,

---

*) Dieses Kapitel lehnt sich vorzugsweise an *Scheff's* „Lehrbuch der Zahnheilkunde“ an. Wien und Leipzig. Verlag von Urban & Schwarzenberg.

der Schlüssel, allerlei Zangen und Wurzelschrauben sind verlassen und durch physiologisch construirte Zangen ersetzt, deren Erfindung wir *John Tomes* verdanken. Einige hebelartige Instrumente sind geblieben oder doch nur unwesentlich verändert.

Die Zange besteht aus zwei sich kreuzenden Armen, welche durch ein deutsches oder englisches Schloss miteinander beweglich verbunden sind. Der untere, weitaus grössere Theil besteht aus den kräftigen, an der Aussenfläche gerauhten Griffen. Der obere, sehr viel kleinere Theil ist das ebenfalls sehr kräftige Gebiss oder Maul, dessen Bau von der allergrössten Wichtigkeit ist. Es soll genau den natürlichen Formen des zu extrahirenden Zahnes entsprechen und muss daher sehr verschiedenartig construirt sein. Andererseits wird die Richtung, in welcher der Zug ausgeübt werden muss, einen bestimmenden Einfluss ausüben auf die Stellung des Gebisses zum Griffe. Eine allgemein giltige Forderung ist: Die innere Höhlung des Gebisses muss die Zahnkrone frei in sich aufnehmen, und die Fass-Enden des Gebisses müssen weit zwischen Zahnfleisch und Zahn vordringen und diesem sich genau anschmiegen können.

Fig. 331. (Englisch.)

Fig. 332. (Deutsch.)

Die deutschen und englischen Zangen unterscheiden sich nur durch die Art, wie die beiden Arme der Zange miteinander verbunden sind; die Form des Gebisses ist dieselbe. Bei den englischen Zangen bildet das Gebiss einen kürzeren Angriffs-Hebel, so dass bei gleicher Kraftanwendung ein grösserer Effect erzielt wird. Ferner bleiben beim Oeffnen der winklig gekrümmten Zangen, deren Winkel in der Axe des Schlosses liegt, die Angriffspunkte des Gebisses in gleicher Entfernung von der Axe, während bei denselben Zangen deutscher Construction der untere Theil des Gebisses als Hebelarm gegen den oberen sich verlängert, was bei der Stellung der Zange zu berücksichtigen ist *(Leiter)*. Die beiden für obere Schneidezähne bestimmten Zangen (Fig. 331 u. 332) zeigen den Unterschied der Construction.

Ehe man zur Extraction schreitet, überzeuge man sich noch einmal — durch Beklopfen mit metallener Sonde oder durch Einführen derselben in die Höhle — welcher Zahn entfernt werden soll; denn es ist schon sehr tüchtigen Aerzten passirt, dass sie „in der Eile“ einen falschen Zahn ausgezogen haben. Wer eine derartige Verwechslung geleistet hat, der

setze den fälschlich ausgezogenen Zahn sofort wieder in seine Zelle und verbiete das Kauen auf dieser Seite, dann wird er in der Regel wieder fest.

Der Patient sitzt, der Operateur steht, und zwar gewöhnlich rechts hinten, selten vorne (bei Extraction der unteren Schneidezähne) oder links vorn (bei der Extraction der linken unteren Mahlzähne). Die Enden des Gebisses müssen stets so weit wie möglich unter das Zahnfleisch geschoben werden, damit sie die Wurzel mitfassen.

a) *Obere Schneidezähne*: (Fig. 333) meisselförmige Krone mit leicht convexer Vorder- und leicht concaver Hinterfläche; einfache, kegelförmige, runde Wurzel. Die mittleren sind nach jeder Richtung hin grösser als die seitlichen, welche im Uebrigen ganz ähnlich gebaut sind.

Fig. 333.

Obere, mittlere Schneidezähne; *a b* die innere, *c d* die äussere Kante.

Linker, seitlicher oberer Schneidezahn von vorne und hinten gesehen; *a c* innere, *d b* äussere Kante, *g* hintere Fläche.

Die zur Extraction erforderliche Zange (Fig. 334) muss ein so weit gebauchtes Gebiss haben, dass die Krone des Zahnes in demselben Platz hat; die Enden des Gebisses dürfen nicht zu dick sein, damit sie leicht zwischen Wurzel und Zahnfleisch eindringen können.

Fig. 334.



Ist der Kranke unruhig, so müssen die Hände festgehalten werden; der Kopf muss sich gegen eine feste Stütze lehnen und durch einen Gehilfen oder durch den Operateur selbst fixirt werden. Dieser führt seinen Arm um den Kopf des Kranken und legt den Zahn durch Beiseiteschieben der Lippe mit linkem Daumen und Zeigefinger frei. Die rechte Hand legt die Zange an, schiebt, so weit es gehen will, die Enden des Gebisses an dem Zahn in die Höhe und schliesst die Zange. Zur Lockerung der runden Wurzel dienen Rotationsbewegungen, bei denen das Zangengebiss fest am Zahne anliegen muss und sich nicht etwa um denselben herumdrehen darf. Erscheint die Wurzel gelockert dann folgt die Herausnahme des Zahnes durch einen in der Längsaxe desselben ausgeübten, d. h. nach *aussen* und *unten* gerichteten Zug, wenn anders die Alveole nicht verletzt werden soll.

Die Extraction der *seitlichen* Schneidezähne geschieht mit derselben Zange, oder, wenn dieselben sehr klein sind,

mit der Wurzelzange (Fig. 335). Diese ist jener ähnlich, nur im Ganzen etwas zarter gebaut. Das Geheimniss der erfolgreichen Wurzel-Extraction liegt darin, das Gebiss der Zange weit an der Wurzel hinauf zu schieben und diese selbst, nicht etwa blos den freiliegenden, meist morschen Stummel zu fassen. Das Mitfassen des Zahnfleisches ist nur gerechtfertigt, wenn es sich nicht umgehen lässt.

Fig. 335.

b) Die oberen Eck- oder Augenzähne (Fig. 336), mit conisch zugespitzter Krone und sehr langer, rundlicher Wurzel, welche oberhalb des Halses oft eine leichte Anschwellung zeigt.

Die Extraction geschieht mit derselben Zange und in ähnlicher Weise, wie die der Schneidezähne; sie erfordert indessen meist eine erheblichere Kraftäusserung und es gilt deshalb um so mehr, das Gebiss hoch anzulegen. Niemals darf man extrahiren wollen, ehe der Zahn gelockert ist, weil sonst die Zange abgleiten könnte.

Die Backzähne (Fig. 337), mit seitlich abgeplatteter Krone, einem vorderen (äusseren) und hinterem (inneren) Höcker — daher Bicuspidati —; zwischen beiden die Kaufurche, mit ebenfalls platter Wurzel, welche bei dem ersten Backzahne im oberen Drittel gespalten, bei dem zweiten nur mit einer Längsfurche versehen zu sein pflegt.

Die Länge der Wurzelspaltung des ersten Backzahnes lässt sich aus der Beschaffenheit der Höcker erkennen: je länger nämlich der äussere Höcker ist und je mehr er sich dem inneren zuneigt, desto weiter reicht die Spaltung *(Scheff)*.

Fig. 336.

Oberer, linker Eckzahn von vorn und hinten gesehen; *ab* die innere, *ac* die äussere Kante.

Fig. 337.

Rechte Bicuspidati, von aussen und von oben gesehen; *bc* die innere, *ba* die äussere Kante, *e* der Wangen-, *d* der Zungenhöcker.

Das Gebiss der Zange muss den Zahn stets an den beiden Seitenflächen fassen und der Kopf des Kranken etwas nach der entgegengesetzten Seite geneigt sein. Die Lockerung der Wurzel geschieht nicht durch Rotations-, sondern durch Hebelbewegungen, erst nach aussen und dann nach innen, weil der äussere Alveolarfortsatz der schwächere ist. Ist der Zahn gelockert, so folgt er dem Zuge nach unten. Abgesehen davon, dass die Höhlung des Gebisses Raum zur Aufnahme der Zahnkrone gewähren muss, soll dasselbe im stumpfen Winkel zu dem gekrümmten Griffe stehen, weil die Zähne schon mehr nach rückwärts liegen. *Scheff* hält die

Zangen der Schneidezähne für vollkommen ausreichend und daher besondere Zangen für überflüssig.

Die oberen Mahlzähne: (Fig. 338) Molares; breite, viereckige Krone mit gewöhnlich 4 Höckern und 3 Wurzeln; eine nach innen und zwei nach aussen. Die Wurzeln variiren sehr; bald sind sie nach innen, bald nach aussen gerichtet; bisweilen hängen sie auch zusammen.

Fig. 338.

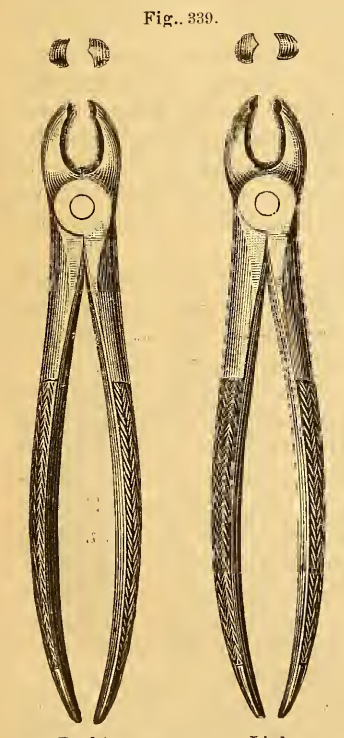
Oberer Mahlzahn (von hinten gesehen). *a b* äussere Wurzeln, *c* innere Wurzel.

Die innere Wurzel ist die stärkste; von den äusseren oder Wangenwurzeln ist die hintere die kleinere. Bisweilen haben die oberen Molares nur zwei Wurzeln, eine vordere und eine hintere.

Der dritte Mahlzahn, auch Weisheitszahn genannt, ist in Form und Stellung vielen Abweichungen unterworfen. Meist hat er eine kleinere Krone und eine einfache Wurzel.

Die Schwierigkeit der Extraction hängt wesentlich ab von der Figuration der Wurzeln und lässt sich vorher nicht ermessen. Die Zangen (Fig. 339) für die Molares sind in jeder Beziehung kräftiger und das Gebiss steht im stumpfen Winkel zum Griff. Da die äussere (Wangen-) Seite der Zähne zwei Wurzeln, die innnere (Gaumen-) Seite eine Wurzel hat, so muss dem entsprechend die für die Aussenseite des Zahnes bestimmte Gebisshälfte zur Aufnahme von zwei Wurzeln, die andere Hälfte zur Aufnahme einer Wurzel eingerichtet sein. Daraus folgt wieder, dass für jede Körperseite eine besondere Zange erforderlich ist. Das für die beiden äusseren Wurzeln des Zahnes bestimmte Gebissende ist kräftiger und läuft in der Mitte in eine Spitze aus, welche sich zwischen die beiden Wurzeln einschieben soll; das andere, für die innere Zahnseite bestimmte Ende ist etwas schwächer und endet halbrinnenförmig, ohne Spitze.

Fig. 339.

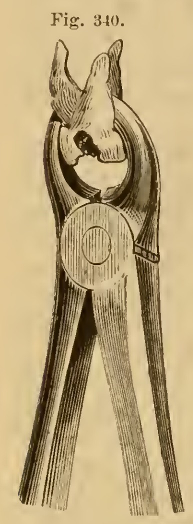


Rechte Linke
Mahlzahnzange (obere).

Der Zahn wird von beiden Seiten gefasst und die Enden des Gebisses, wie immer, möglichst hoch angelegt; die Lockerung geschieht durch Bewegungen nach aussen und innen. Hat man das Unglück, die Krone abzubrechen, oder ist dieselbe so weit zerstört, dass

sie mit der gewöhnlichen Zange nicht zu fassen ist, so greift man zur Wurzelzange. Da, wo man auch mit dieser nicht zum Ziele kommt, bleibt immer noch die *Roser*'sche Alveolarzange (Fig. 340) übrig, deren äussere Gebisshälfte mit einer längeren Spitze endet, welche zwischen die Wurzeln hineingreift. Die Zange ist bestimmt, Zahnfleisch und Alveole zu durchtrennen; daher wird beim Anlegen das innere Gebissende in die Alveole gedrängt, das äussere Ende auf das Zahnfleisch, gegenüber dem Wurzelspalt gelegt. Durch kräftigen Druck treibt man die scharfe Spitze der äusseren Gebisshälfte durch das Zahnfleisch und durch die Alveole zwischen die Wurzeln. Gelingt es, dieselben von einander zu sprengen, so zieht man sie einzeln mit der Wurzelzange aus; werden sie nicht getrennt, dann zieht man den Zahn mit der Alveolarzange aus.

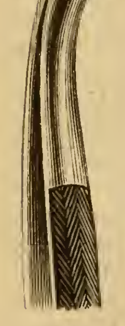
Fig. 340.



Roser's Alveolarzange.

Die oberen Weisheitszähne weichen nicht selten von der Richtung der übrigen Molares ab, indem die Krone sich nach der Wange hin wendet. Für diese Fälle eignet sich eine Zange, deren gebauchtes Gebiss nahezu rechtwinkelig zum Griffe steht (Fig. 341). In der Regel bietet die Extraction der Weisheitszähne keine Schwierigkeit, da die Wurzel meist kurz und nicht gespalten ist. Bricht die Krone ab, dann soll man seine Zuflucht zur Bajonnettzange nehmen, deren Gebiss dem der gewöhnlichen Wurzelzange gleicht.

Fig. 341.



Zange für obere Weisheitszähne.

Bei der Extraction der unteren Zähne soll der Kranke möglichst niedrig sitzen, damit der Operateur bei dem Zuge von unten nach oben und aussen eine genügende Kraft anwenden kann.

Untere Schneidezähne (Fig. 342): Die meisselförmige Krone hat einen abgeschliffenen oberen Rand; eine vordere und hintere Fläche; die Wurzel ist einfach, nicht rund, sondern seitlich abgeplattet, so dass sie zwei Seitenflächen und einen vorderen und hinteren Rand darbietet.

Fig. 342.



Die vier unteren Schneidezähne, von vorn gesehen.

Die mittleren sind kleiner als die seitlichen, so dass also das umgekehrte Verhältniss stattfindet wie oben.

Die unteren Eckzähne gleichen den oberen; nur sind sie etwas kleiner und ihre Wurzeln kürzer.

Zur Extraction der unteren Schneidezähne dient die untere Wurzelzange mit rechtwinklig über die Fläche

abgebogenem, hohlem Gebisse; man bringt die Enden desselben möglichst tief an die Zahnwurzel an, lockert den Zahn durch eine nach aussen gerichtete Bewegung und entfernt ihn durch Zug nach oben und aussen. Meist reicht die obere Schneidezahnzange aus.

Untere Backzähne (Fig. 343): Die Krone ist etwas mehr kuglig und ihre Höcker weniger stark entwickelt, als die der oberen Backzähne (Bicuspidati); die Wurzel ist rundlich und einfach; selten gespalten. Der zweite Backzahn unterscheidet sich vom ersten durch keine wesentlichen Merkmale.

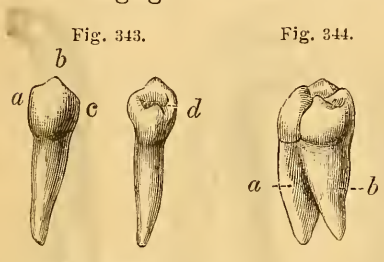


Fig. 343. Untere Bicuspidati von aussen und innen gesehen. *ab* innere, *cb* äussere Kante, *d* Kaufläche.

Fig. 344. Unterer Mahlzahn. *a* vordere, *b* hintere Wurzel.

Die Backenzahnzange hat ein zum Griff fast rechtwinklig stehendes (über die Fläche gebogenes) Gebiss, mit einer der Krone des Zahnes entsprechenden Höhlung. Ist die Zange möglichst tief angelegt, so wird der Zahn durch eine Bewegung nach aussen gelockert und durch Zug nach aussen und oben entfernt, oder auch einfach nach aussen „gestürzt". Da die meist durch Caries zerstörten Kronen leicht brechen, so hat man hier ganz besonders oft nöthig zur Wurzelzange zu greifen.



Fig. 345. Untere Mahlzahnzange.

Die unteren Mahlzähne (Fig. 344): Die Krone stellt ein abgerundetes, fast kugliges Viereck dar, welches am ersten Mahlzahn fünf (3 innere, 2 äussere), am zweiten vier Höcker trägt. Die Wurzeln sind getheilt in eine vordere grössere und hintere kleinere; dieselben stehen entweder parallel nebeneinander oder die hintere des zweiten Zahnes ist etwas nach rückwärts gekrümmt.

Die Zange (Fig. 345) hat ein rechtwinklig zum Griff stehendes Gebiss, mit weiter, fast kreisförmiger Höhlung. Beide Enden des Gebisses laufen in der Mitte in eine Spitze aus, zum Eingreifen in die Wurzelspalte.

Zur Extraction der linken Zähne steht der Operateur vorne links; zur Extraction der rechten, hinten-rechts. Die linke Hand entblösst den Zahn durch Rückwärtsziehen von Lippe und Wange; die rechte Hand legt in gewohnter Weise die Zange an, schliesst dieselbe, lockert den Zahn von der äusseren Alveolenwand durch eine Bewegung nach innen, hebt ihn grad nach oben und führt ihn in bogenförmigem Zuge nach aussen. Einfaches Umstürzen

des Zahnes nach aussen würde bei der Beschaffenheit der Mahlzahnwurzeln die Alveolenwand zerbrechen.

Zum Ausziehen der Wurzeln sind Wurzelzangen (Fig. 346, 347) von verschiedener Stärke construirt. Die schwächere benützt man zur Entfernung getrennter einzelner Wurzeln; die stärkere zur Herausnahme des Zahnes nach Abbruch oder Zerstörung der Krone.

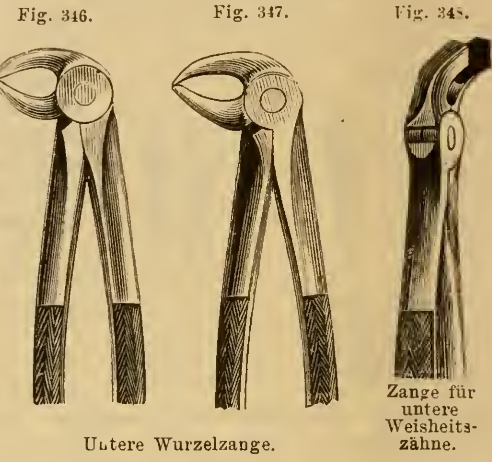


Fig. 346. Fig. 347. Untere Wurzelzange.

Fig. 348. Zange für untere Weisheitszähne.

Für die Fälle, in denen die Krone bis zum Alveolarrande abgebrochen ist, hat *Tomes* noch eine besondere Zange mit zwei spitzen Gebissenden, welche von beiden Seiten her, eventuell durch Zahnfleisch und Alveolenwand hindurch zwischen die Wurzeln getrieben werden, um dieselben von einander zu trennen, so dass sie einzeln herausgenommen werden können.

Die unteren Weisheitszähne bieten sehr wechselnde Schwierigkeiten, welche bedingt sein können durch Wurzelanomalien und durch die versteckte Lage des Zahnes; ausserdem ist die äussere Wand der Krone oft genug durch Caries zerstört, so dass für das Gebiss der Zange der Angriffspunkt fehlt. Ist die Wurzel einfach, dann kann die Extraction sehr leicht sein.

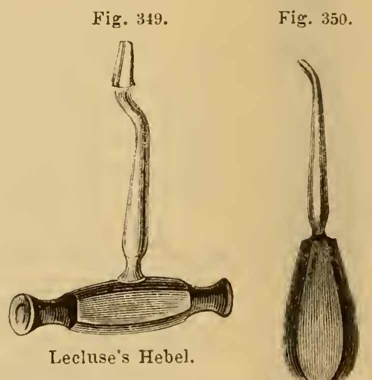


Fig. 349. Lecluse's Hebel.

Fig. 350. Gaisfuss.

Die für die Weisheitszähne bestimmte Zange (Fig. 348) hat ein Gebiss, welches dem der Mahlzahnzangen ähnlich, aber schief über die Kante gebogen ist und deren Griffe sehr lang sind. Man stellt sich vor den Kranken, drängt die beiden Gebissenden an den Seitenflächen des Zahnes tief herab, lockert ihn durch seitliche Bewegungen und stürzt ihn nach innen.

Zur Entfernung abgebrochener oder nach Zerstörung der Krone zurückgebliebener Wurzeln überhaupt, sind neben den Wurzelzangen noch Hebel vielfach im Gebrauch; deren

Anwendung darin besteht, dass man das obere Ende des Hebels zwischen Wurzel und Alveole schiebt und jene durch Senken des Griffes herausgräbt. Von den älteren, auch heute noch benützten Instrumenten, ist der Hebel von *Lecluse* (Fig. 349) und der Gaisfuss (Fig. 350) zu nennen. Ersterer besteht aus einem queren Handgriffe und einem 5 Ctm. langen Stahlstabe, der oben bajonnettartig abgebogen ist. Er dient speciell zur Herausnahme der Weisheitszähne, ist jedoch nur verwendbar, wenn der zweite Mahlzahn noch vorhanden ist und ihm als Stütze dienen kann. Man führt die keilförmige Spitze zwischen beide Zähne und macht dabei fortwährend leichte Hebelbewegungen gegen den Weisheitszahn, der auf diese Weise bald gelockert wird.

Der Gaisfuss besteht aus dem hölzernen Griff und der 6—7 Ctm. langen Stahlstange; deren oberer Theil stumpfwinklig abbiegt und mit zwei scharfen Zacken oder einem halbmondförmigen Ausschnitt endet. Dieses Ende wird beim Gebrauch zwischen Alveole und Wurzel gestossen und letztere durch zweckentsprechende Hebelbewegungen in der Längsaxe des Zahnes herausgehoben. Die benachbarten Theile schützt man mit dem umwickelten Finger vor einer Verletzung des etwa abgleitenden Instrumentes.

Ueble Zufälle.

Zu den gewöhnlichsten Unfällen beim Zahnziehen gehört das Abbrechen der Krone oder eine Fractur des Zahnes veranlasst durch unrichtige Lage der Zange, durch cariöse Zerstörung des Zahnes, namentlich am Zahnhalse, durch gewaltsames Umlegen des Zahnes nach einer Seite, durch normwidrige Gestalt der Wurzel. Welches auch die Ursache sei, immer suche man durch die stets bereit liegende Wurzelzange den Schaden auszubessern.

Ein ebenfalls häufiges Ereigniss ist der Bruch der Alveolenwand, und zwar fast ausschliesslich der äusseren; dasselbe kommt dadurch zu Stande, dass man bei sehr festsitzenden Zähnen gezwungen ist, dieselben mit grosser Kraft nach einer Seite hin zu stürzen; oder dass ein Theil des Zahnes mit der Alveole fest verwachsen war, welcher an demselben haften bleibt. Die Alveolenfractur pflegt rasch zu heilen und Nachtheile nicht zu hinterlassen; nur in sehr seltenen Fällen kommt es zur Entzündung und Necrose der Alveole.

Erhebliche, hartnäckige Blutungen stammen fast immer aus der verletzten Alveole, wofern nicht einer jener Zustände vorliegt, welche man unter den Begriff der hämorrhagischen Diathese zusammengefasst hat. Stehen diese Blutungen nicht durch kalte Ausspülungen oder durch Einlagen kleiner Eisstückchen in die Zahnzelle, dann schreite

man ohne Zeitverlust zur Tamponade, d. h. man verstopft die blutende Zelle mit einem Stück carbolisirtem Badeschwamm oder mit einer kleinen Rolle Feuerschwamm; reicht das nicht aus, dann legt man einen Ballen Watte auf die Stelle, lässt den Mund schliessen und bindet den Unterkiefer fest gegen den Oberkiefer. Dieser Art des Druckes wird nur selten eine Blutung widerstehen; nach einigen Stunden kann man den Watteballen, und am anderen Tage den eigentlichen Tampon entfernen. Zur Unterstützung der Compression hat man auch hier die Tampons mit styptischen Mitteln armirt. *Scheff* warnt mit Recht vor der Eisenchloridlösung, weil dieselbe einen tagelang haftenden Zahnbelag hervorbringt. Besser eignet sich die trockene Eisenchloridwatte.

Reinigung der Zähne vom Zahnstein.

Der kalkige Ansatz der Zähne, den wir Zahnstein nennen, ist ein Niederschlag aus dem alkalischen Speichel und den sauren Mundsecreten; er enthält in überwiegender Menge phosphorsauren Kalk, demnächst kohlensauren Kalk, Magnesia, Fett, Schleim, Ptyalin u. A. Farbe und Consistenz des Belages ist sehr verschieden: schwarz, gelb, breiig, steinhart.

Der Zahnstein — und ebenso andere Belege — entsteht durch mangelhafte Pflege und Sauberkeit der Zähne, oder in Folge des Nichtgebrauches einer Zahnreihe. Er setzt sich vorzugsweise an in der Nähe des Ausführungsganges der Parotis und ist im allgemeinen seltener bei Leuten, die viel derbe Kost, namentlich grobes Brot geniessen, weil das Zerkleinern solcher Nahrungsmittel eine Selbstreinigung der Zähne bedingt und das Ansetzen eines Niederschlages mechanisch verhindert.

Die Schädlichkeit des Zahnsteines liegt darin, dass derselbe längs des Zahnes sich immer weiter in die Alveole hineinschiebt, Entzündung des Zahnfleisches, Schwund der Alveole und weiterhin Lockerung des Zahnes bedingt. Mithin muss der Zahnstein rechtzeitig entfernt werden.

Wenngleich diese kleine Operation meist dem Zahnarzt zufällt, so kann doch der praktische Arzt leicht in die Lage kommen, sich derselben nicht entziehen zu können. Man führt dieselbe aus mit scharfspitzigen oder kantigen, aus hartem Stahl gefertigten Instrumenten, deren obcres Ende je nach der Applicationsstelle gerade (Fig. 351) oder rechtwinklig (Fig. 352) gebogen ist. Das obere Ende des Instrumentes setzt man am Rande des Belages auf und sucht nun durch hebelartige Bewegungen den Stein abzusprengen oder den weichen Belag abzuschaben. Eine Verletzung des Zahnfleisches sucht man thunlichst zu vermeiden. Gesunde, festsitzende Zähne vertragen jede zur Entfernung des Steines erforderliche

Gewalt; lockere Zähne behandelt man rücksichtsvoller und fixirt sie mit dem Finger der linken Hand. Zur Reinigung der Zahnlücken, die stets durchgängig sein sollen, dient ein sichelförmiges, schneidendes Instrument, welches so fein sein muss, dass es sich durch die Zwischenräume hindurch führen lässt.

Fig. 351. Fig. 352.

Das Feilen der Zähne ist eine kleine, nützliche Operation, die man ebenfalls in der Praxis nicht entbehren kann. Oft gelingt es, kleine, oberflächliche cariöse Stellen durch wenige Feilstriche zu beseitigen und so den Zahn vor weiterer Zerstörung zu schützen. Ebenso nutzbringend kann es sein, zwischen einem gesunden Zahn und seinem cariösen Nachbar mit der Feile eine schützende Lücke zu erzeugen. In andern Fällen müssen scharfe, spitzige Kanten und Ecken entfernt oder abgerundet werden, weil dieselben durch anhaltendes Insultiren der Wangenschleimhaut oder der Zunge nicht blos heftige Schmerzen und lästige Muskelcontracturen, sondern auch Entzündung und Geschwürsbildung hervorrufen können.

Fig. 353 u. 354.

Die von den Zahnärzten gebrauchten Feilen sind natürlich sehr verschieden gestaltet; für die Praxis genügt eine halbrunde und eine platte Feile (Fig. 353, 354), welche sowohl mit den Flächen wie mit den Kanten benutzbar sind.

Beim Gebrauch darf die vorher angefeuchtete Feile nie mit grosser Gewalt, sondern nur unter leichtem Druck hin und her bewegt werden. Dabei wird der Kopf des Kranken ähnlich wie beim Zahnziehen festgehalten und die Weichtheile werden vor Verletzung geschützt. Die gefeilte Stelle wird hinterher durch Reiben mit Bimsstein oder Kreidepulver geglättet.

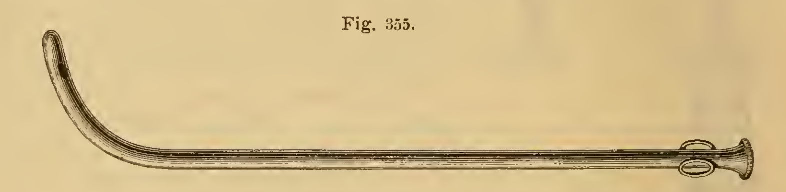
Der Katheterismus.

Der Katheterismus ist die Einführung eines Katheters in die Blase zu diagnostischen oder therapeutischen Zwecken, gewöhnlich zur Entleerung des Harns bei Retentio urinae. Der

Katheter (Fig. 355) καθετής, ist eine Röhre, deren oberes Ende eine abgerundete Spitze — den Schnabel — bildet und an beiden Seiten dicht unterhalb der Spitze mit einem Fenster versehen ist, um den Urin in die Lichtung der Röhre eindringen zu lassen. Das untere Ende der Röhre — der Pavillon — ist trichterförmig erweitert und trägt zwei seitliche Ringe, welche über die jeweilige Richtung des Schnabels Auskunft geben und eventuell zur Befestigung des Katheters in der Blase dienen sollen.

Die Gestalt des Metall-Katheters ist der der Urethra bei erigirtem Penis nachgebildet, daher an seinem Schnabelende eine gekrümmte. Diese Krümmung ist aber äusserst verschieden. Dieselbe kann einen grösseren oder kleineren Ausschnitt ein und desselben Kreises bilden; der gekrümmte Theil ist also bei den verschiedenen Instrumenten länger oder kürzer. Die Kreise, aus denen die Krümmung geschnitten ist, können aber einen grösseren oder kleineren Durchmesser haben, und die Krümmung ist demnach schwächer oder stärker.

Fig. 355.



Gely's Katheter hat eine Krümmung, welche nahezu den Dritttheil eines Kreises von 12 Ctm. Durchmesser ausmacht. *Dittel* bedient sich einer dreifachen Krümmung; einer kurzen, mittleren, und grösseren, welche den Ausschnitten aus Kreisen mit einem Radius von 45, 54, 69 Mm. entsprechen und deren Schnabelende von dem verlängerten Schaft des Katheters 30, 42, 58 Mm. entfernt ist. Die Krümmung des Katheters von *Kohlrausch* stellt nicht den Ausschnitt eines Kreises dar, sondern sie setzt sich aus Abschnitten verschiedener Kreise zusammen, deren Radius nach dem Schnabelende zu kleiner wird. Ausser den einfach gekrümmten, hat man für besondere Fälle auch doppelt gekrümmte und gerade Katheter construirt.

Die Länge des Katheters für einen Erwachsenen beträgt 27—30 Ctm.; für Knaben 20—24 Ctm.; die Dicke 5—6 Mm. Als Dickenbestimmung dient die *Charrière*'sche Scala, welche mit dem Durchmesser von $^1/_3$ Mm. Nr. 1 beginnt, und mit 10 Mm. Nr. 30 endet. Der Querdurchmesser des Instrumentes ist in seiner ganzen Länge derselbe: cylindrische Katheter; oder er nimmt nach dem Schnabel zu ab: conische Katheter. Letztere kommen nur bei Harnröhren-Verengerung zur Anwendung.

Hueter empfiehlt statt der runden Katheterplatte, welche dem queren Spalt des membranösen und prostatischen Theiles

der Harnröhre entsprechen sollen. Da nun gerade diese Theile dem Katheterismus die grössten Schwierigkeiten bereiten, so ist die Operation mit platten Instrumenten, nach *Hueter*, für den Arzt leichter und für den Kranken weniger unangenehm. Die Fenster des Katheters liegen an der vorderen und hinteren Fläche, jedoch in verschiedener Höhe, damit dem Instrumente die nöthige Festigkeit nicht geraubt werde. Zur Erleichterung des Einsetzung von Spritzen und Irrigatoren ist die Oeffnung am Pavillon rund.

Das Material, aus welchem die Katheter hergestellt werden sind Metalle*): Silber und Neusilber, oder Nichtmetalle: Hartkautschuk, mit harzigen Massen überzogene Gewebe, Gummi. Man unterscheidet demnach: 1. Starre Katheter aus Metall oder Hartgummi; 2. biegsame Katheter aus Geweben; 3. elastische Katheter aus Gummi. Die aus Geweben bereiteten biegsamen englischen Katheter sind roth; die französischen schwarz und weniger haltbar als jene. Durch Erwärmen in warmem Wasser oder durch Reiben werden sie in hohem Grade biegsam. Die aus weichem, elastischem Gummi hergestellten Katheter sind jenen weit überlegen; sie wurden zuerst von *Nélaton* benutzt und tragen daher dessen Namen. Sie sind so weich und biegsam, dass sie sich der Urethra vollkommen anschmiegen, sich leicht einführen lassen und weder eine Verletzung hervorbringen noch einen falschen Weg erzeugen können. Die Unangreifbarkeit des Kautschuks oder Gummis macht diese Instrumente besonders geeignet, längere Zeit in der Blase liegen zu bleiben, so dass sie eigentlich nichts anderes vorstellen als 30 Ctm. lange Drains. Es gewähren diese Katheter in der That ausserordentliche Vortheile und wenn hier und da Nachtheiliges über sie berichtet ist, so liegt das an dem schlechten Fabrikate. Die früher gebräuchlichen grauen quollen leicht auf und wurden brüchig; die jetzt gebräuchlichen rothen dagegen (Jaques patente), von denen das Stück allerdings noch 2·50 Mark kostet, zeichnen sich durch grosse Haltbarkeit aus.

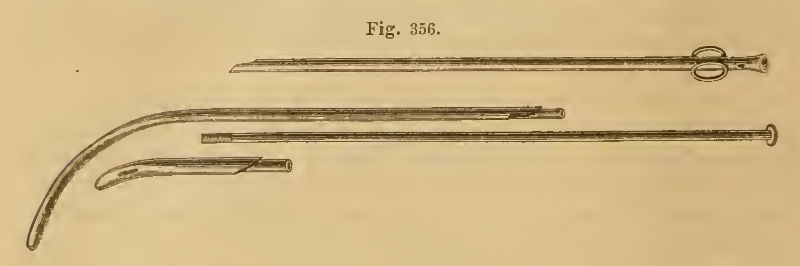
Der starre Katheter schmiegt sich der Form der Harnröhre nicht an; er gestattet und verlangt eine sichere Führung, während beim biegsamen Katheter die Dinge umgekehrt liegen. Daher die beiderseitigen Vorzüge und Schwächen. Giebt man dem biegsamen Katheter durch einen Leitungsdraht — Mandrin — eine Stütze, so nähert er sich dem starren Katheter, ohne jedoch die gleiche Sicherheit der Führung zu gewähren. Man muss ferner darauf achten, dass der Mandrin mit seiner Spitze in dem blinden Ende des Schnabels sich befindet, damit dasselbe sich nicht am oberen Rande der Fenster umbiege. Noch weniger

*) Die Franzosen nennen die Katheter sondes, selten algalies, und bereiten dieselben meist aus Silber oder Maillechort (Neusilber, nach den Fabrikanten *Maillet* und *Chorier*).

darf die Spitze des Mandrins aus einem der Fenster des Katheters herausschauen, weil dadurch schlimme Verletzungen der Urethra hervorgebracht werden könnten.

Der Taschenkatheter (Fig. 356) setzt sich aus zwei Theilen zusammen, welche durch eine Schraube fest miteinander verbunden werden können. Der untere Theil ist beiden gemeinsam,

Fig. 356.



dem männlichen sowohl wie dem weiblichen Katheter; die Schraube sitzt an einem Tubus auf, welcher genau in diesen unteren, gemeinsamen Theil hineinpasst. Je nach Bedarf schiebt man den weiblichen oder männlichen Theil mittelst eines Flötenschnabel-Ausschnittes über den unteren Theil und schraubt beide aneinander.

Zum Ausspülen der Blase dienen Katheter mit Doppelgang (à double courant) [siehe Fig. 20], deren Lichtung der Länge nach durch eine Scheidewand in zwei Hälften getheilt ist; die eine an der concaven, die andere an der convexen Seite; beide gehen am Pavillon gabelförmig auseinander. Lässt man durch den oberen Gang Flüssigkeit in die Blase hineinlaufen, dann läuft dieselbe durch den unteren wieder heraus.

Handelt es sich nur um eine Untersuchung der Blase oder der Urethra, dann können statt des Katheters auch Sonden benutzt werden, welche sich von jenen dadurch unterscheiden, dass sie nicht hohl, sondern solid sind.

Anatomie. Die männliche Harnröhre bildet bei Erwachsenen einen etwa 18 bis 22 Ctm. langen Canal, welcher bei erschlafftem Gliede eine doppelte Krümmung macht, eine äussere und eine innere. Erstere lässt sich durch Strecken, resp. Vorziehen des Gliedes völlig, letztere nur in sehr geringem Grade ausgleichen.

Die Urethra wird eingetheilt in die Pars cavernosa, Pars membranacea (Isthmus) und Pars prostatica. Hinter der engen äusseren Mündung erweitert sich die Harnröhre zur Fossa navicularis, verengt sich am hinteren Rande der Glans wieder, um dann in gleichmässiger Weite bis zur Pars membranacea zu verlaufen. Bis hierhin also reicht die Pars cavernosa, umgeben von dem Corpus cavernosum urethrae. Die Schleimhaut dieses Theiles ist in Längsfalten gelegt, zwischen denen sich die taschenförmigen Vertiefungen der Lacunae Morgagni befinden. Dicht vor der Pars membranacea liegt der Bulbus des Corpus cavernosum urethrae und in demselben die flache, 13—14 Mm. weite

Ausbuchtung der Harnröhre selbst, der Bulbus urethrae, welcher leicht ein Hinderniss für den Katheterismus abgiebt.

Die etwa 2 bis 2·5 Ctm. lange Pars membranacea ist der engste Theil der Harnröhre (etwa 7 Mm. weit) und grenzt nach hinten an die Prostata, nach vorn an das Corpus cavernosum urethrae. Von diesem aus geht der häutige Theil der Harnröhre in einem leichten, mit der Concavität nach vorn oben gerichteten Bogen unter der Symphyse hindurch hinter dieselbe, tritt auf diesem Wege durch die Fascia perinei propria hindurch und geht an der vorderen Fläche der Vorsteherdrüse über in den prostatischen Theil, welcher 2·5 bis 2·8 Centim. lang, sich in einem vorn concaven Bogen zur Blase erstreckt. Die Entfernung der Harnröhre vom unteren Rande des Schambogens beträgt 1 Ctm.; von der hinteren Fläche 2·5 Ctm. — Dieser Theil der Urethra erweitert sich kurz nach dem Eintritt in die Vorsteherdrüse (10—11 Mm.), um sich dicht vor ihrem Ende wieder zu verengen.

Hier ist die Urethra rings von der Prostata umgeben und ihre Schleimhaut bildet an der hinteren Wand den Colliculus seminalis, an welchem die Vesicula prostatica und neben dieser die Ductus ejaculatorii münden; seitlich vom Colliculus münden die Ausführungsgänge der Prostata. Die innere Harnröhrenmündung ist umgeben von einem wulstigen Rande, dem Sphincter vesicae internus, welcher durch abnorm starke Entwicklung seiner Fasern einen klappenförmigen Vorsprung der hinteren Wand und somit ein Hinderniss für den Katheter bedingen kann: Valvula pylorica *(Amussat)*, s. muscularis *(Mercier)*.

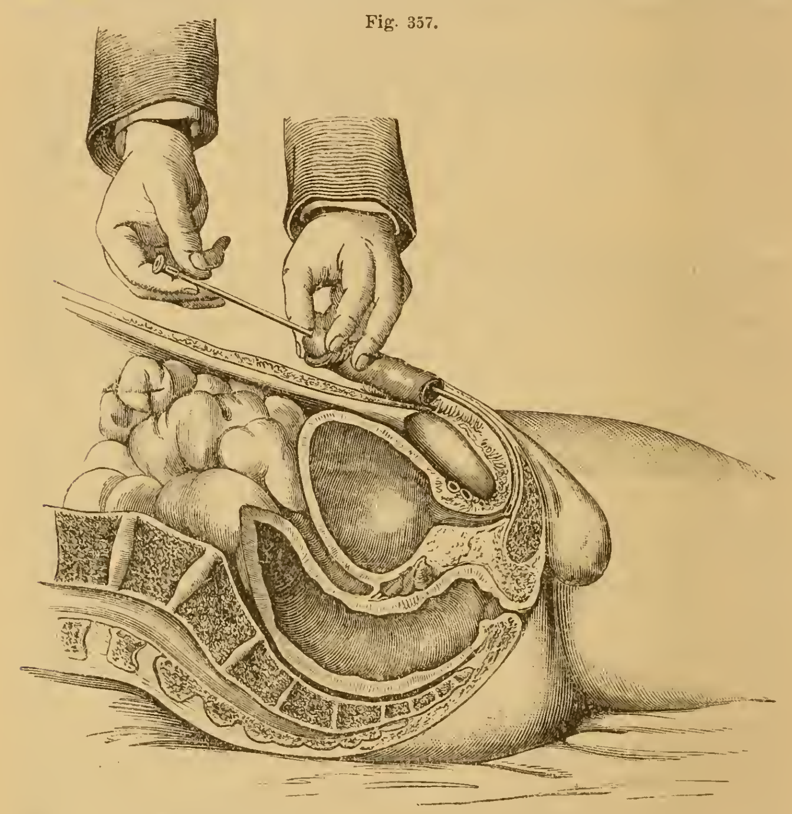
Der einfache Katheterismus. Bei der Wahl des Katheters dient uns die Harnröhrenmündung als Anhaltspunkt, und wenn nicht Verengerungen der Urethra vorliegen, so zieht man im Allgemeinen den dickeren Katheter dem dünneren vor, weil er die Harnröhrenwand glättet, Faltenbildung verhütet und weniger leicht falsche Wege bahnt. Das ausgewählte Instrument wird einer eingehenden Ocular- und Digitalinspection unterworfen; dasselbe muss frei sein von Rissen oder Sprüngen, von scharfen, spitzigen Kanten, und man wende in dieser Beziehung namentlich den Fenstern seine Aufmerksamkeit zu. Der biegsame Katheter darf nirgend schadhaft sein und an seiner Oberfläche nicht abblättern. Die Gummikatheter prüfe man durch kräftiges Recken auf ihre Haltbarkeit. Ist alles in Ordnung, dann wird das Instrument sorgsam gereinigt und desinficirt; man legt es zu diesem Behufe längere Zeit in eine starke Carbollösung, wäscht es, oder spült es mit derselben aus; metallene Katheter bringt man am besten einige Augenblicke in kochendes Wasser. Vor dem Einführen wird das Instrument etwas erwärmt und gefettet*) oder mit 2 bis 4% Carbolöl bestrichen. Die Einführung des Instrumentes kann man ferner erleichtern durch voraufgeschickte Oeleinspritzungen

*) Gummikatheter quellen durch Oel allmälig auf.

in die Urethra oder, bei grosser Empfindlichkeit des Kranken, durch eine subcutane Morphium-Einspritzung.

Der Kranke liegt mit leicht gebeugten, abducirten Schenkeln und erhöhtem Becken auf einer festen Unterlage; der Operateur steht links. Die rechte Hand fasst das Instrument, so dass der Daumen auf der convexen, der Zeige- und Mittelfinger auf der concaven Seite liegen; der 4. und 5. Finger werden eingeschlagen oder stützen sich auf die Bauchwand. Das

Fig. 357.



Instrument befindet sich mit seiner Längsachse in der Mittellinie des Körpers, die Concavität dem Körper zugekehrt; der Pavillon wenige Centimeter unterhalb des Nabels. Die linke Hand fasst den Penis in der Mitte zwischen drittem und viertem Finger, während Daumen und Zeigefinger die Vorhaut zurückstreifen und durch leichten Druck von oben und unten die Harnröhrenmündung klaffen lassen, und die Rechte den Schnabel des Instrumentes in dieselbe einfügt (Fig. 357).

Die weitere Einführung geschieht nun nicht durch Vorschieben des Instrumentes, sondern dadurch, dass man den Katheter sich selbst überlässt und den Penis über ihn streift,

wie den Strumpf über den Fuss. Ohne Schwierigkeiten gelangt so der Schnabel des Instrumentes durch die ganze Länge der Pars cavernosa hindurch bis zum bulbösen Theil der Harnröhre (I. Moment), da, wo dieselbe sich anschickt enger zu werden, und in einem nach vorn offenen Bogen um die Symphyse herum zur Blase hinauf zu steigen. Dieser Theil ist straff angeheftet und nicht beweglich, so dass dem Katheter allein die Aufgabe zufällt, jenen bogenförmigen Weg zurückzulegen. Zu diesem Behufe erhebt man den Griff des Instrumentes von den Bauchdecken bis zum rechten Winkel, bleibt dabei immer in der Mittellinie des Körpers und lässt, — indem man den Katheter im Ganzen etwas hochzieht und weiterschiebt — den Schnabel an der oberen Wand der Harnröhre hin sich langsam unter dem Schambogen fortbewegen. (II. Moment.) Der Schnabel befindet sich in der Pars membranacea oder im Beginne der Pars prostatica. Sobald das geschehen ist, senkt man den Griff, bis der Pavillon zwischen den Schenkel ankommt. Senkt man den Griff zu früh, so stemmt sich der Schnabel gegen den Schambogen und hemmt die Vorwärtsbewegung des Katheters; wartet man aber, bis der Schambogen passirt ist, so vollzieht sich die Senkbewegung leicht und der Schnabel gleitet ohne Weiteres durch die Pars prostatica hindurch in die Blase. (III. Moment.) Dieses Ereigniss kündet sich an durch sofortigen Austritt des Urins und freiere Beweglichkeit des Katheterschnabels. Um eine Beschmutzung durch den plötzlich herausstürzenden Harn zu vermeiden, halte man den Trichter des Instrumentes durch Auflegen eines Fingers verschlossen.

Die Masse des entleerten Harns muss der vorher festgestellten Blasenfüllung entsprechen. Hat die Blasenwand ihre gesunde Contractilität behalten, so erfolgt die völlige Entleerung von selbst, nur muss man mit fortschreitender Abnahme des Harns in der Blase das Instrument leicht nach rückwärts bewegen. War die Blase sehr stark ausgedehnt, so entleere man dieselbe nicht mit einem Male, sondern unterbreche den Strom des ausfliessenden Harnes öfter für kurze Zeit durch Schliessen der Trichteröffnung. Sistirt der Urinabfluss wegen mangelhafter Contractilität der Blasenwand, so sucht man von aussen her durch tiefen Druck auf die Blasengegend nachzuhelfen. Ist die Blase völlig leer, so legen sich ihre Wandungen eng um den Schnabel des Katheters und heben die freie Beweglichkeit desselben auf. Die Herausnahme des Instrumentes erfolgt leicht, indem man dieselben Bewegungen wie bei der Einführung vornimmt, nur in umgekehrter Reihenfolge.

S c h w i e r i g k e i t e n beim Katheterismus: Oft genug wird man gezwungen sein, von dem typischen Verfahren abzuweichen; man wird den Kranken in aufrechter statt in liegender Stellung katheterisiren, man wird das Instrument mit der linken, statt mit der rechten Hand führen müssen u. s. w., immer aber

wird man im Allgemeinen jenen Modus beibehalten und vor allen Dingen stets daran denken, dass bei der Ausführung des Katheterismus niemals Gewalt angewandt werden darf. Stösst der Schnabel irgendwo auf ein Hinderniss, so soll man dasselbe nicht forciren; im Gegentheil, man zieht das Instrument ein wenig zurück und führt es von Neuem in richtiger Haltung vor. Wenn irgendwo Geduld und eine zarte, geschickte Hand vonnöthen ist, so ist es beim Katheterismus; und nirgend fast rächt Hast und rohe Gewalt sich schlimmer als hier. Gelingt es auf keine Weise, den Weg zu finden, so ist es unendlich viel besser, den Blasenstich zu machen, als sich zu Gewaltmassregeln hinreissen zu lassen.

Wie erwähnt, pflegt der einmal eingeführte Katheter leicht und mühelos bis zur Pars bulbosa zu gleiten; hier treten ihm die ersten Hindernisse entgegen, welche bedingt sind durch die physiologische Beschaffenheit der Theile. Hat man den Griff des Katheters zu früh von der Bauchwand emporgehoben, so stösst der Schnabel gegen die unter der Symphyse liegenden Bandmassen, und er kann hier sogar einen förmlichen Blindsack bilden. Man erkennt den Vorgang dadurch, dass die Bewegung des Katheters gehemmt ist und dass der vom Damme aus untersuchende Finger die Spitze des Instrumentes nicht frei fühlen kann. Das einzige richtige Verfahren, den Fehler gut zu machen, kann nur darin bestehen, den Griff wieder nach vorne zur Bauchwand herabzuneigen und den Schnabel gleichzeitig etwas nach rückwärts zu bewegen, um ihn zunächst aus seiner falschen Stellung wegzubringen, und dann unter Streckung des Penis den Griff von Neuem zu heben.

Ebenso leicht, wie nach vorn, verirrt sich der Katheter nach hinten, und hier ist wegen der Schlaffheit der Theile und der ungünstigeren Lage der unteren Harnröhrenwand die Gefahr grösser. Schiebt man den Schnabel des Katheters zu weit in der Harnröhre vor, ehe man den Griff von den Bauchdecken emporhebt, so gelangt der Schnabel in die sackförmige Erweiterung des bulbösen Theiles, gleitet hinter die Durchbohrungsstelle der Fascia perinei propria und drängt beim Senken des Griffes gegen dieselbe an. Bei dieser Verirrung des Instrumentes darf man vor allen Dingen nicht mit Gewalt den Schnabel vorwärts bringen wollen; man zieht auch hier den Katheter ein wenig zurück und führt ihn dann genau in der Mittellinie von Neuem vor, während der Mittelfinger der linken Hand vom Damm aus sich bemüht, den leicht emporgehobenen Schnabel längs der vorderen Harnröhrenwand in den richtigen Weg zu leiten (Fig. 358).

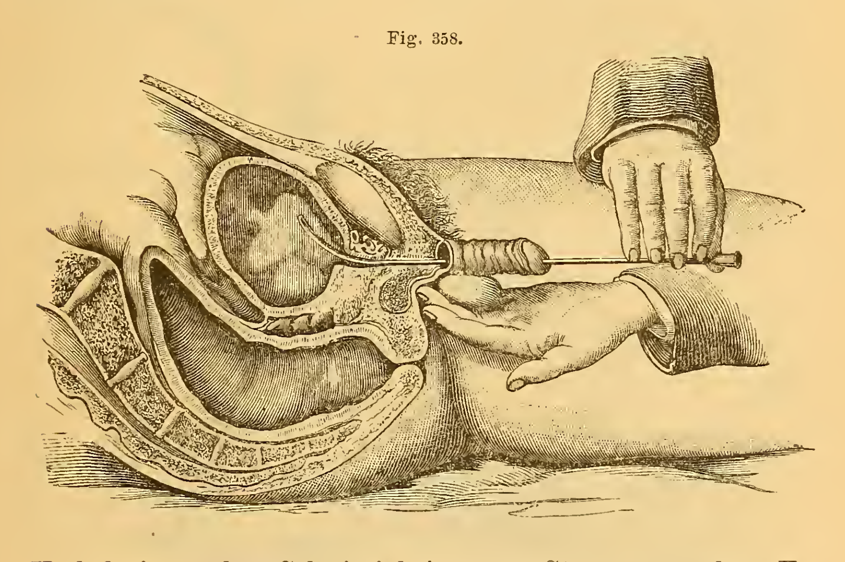
Die obere Wand der sehr schlaffen Urethra alter Leute kann durch den Katheter klappenförmig vor den Isthmus geschoben und so das Vordringen des Katheters verhindert

werden. In diesen Fällen soll man nach *Dittel* den Kranken uriniren lassen, wodurch das Hinderniss beseitigt wird.

Bei sehr fetten Leuten, oder überhaupt bei solchen mit stark vorspringendem Abdomen ist es nicht möglich bei typischer Haltung des Instrumentes, in der Mittellinie des Körpers, den Schnabel unter dem Schambogen hindurch zu führen; denn er stemmt sich schon vorher gegen denselben an, genau so wie bei zu früher Erhebung des Griffes. In diesen Fällen nun wird man den Katheter nicht von der Mittellinie aus, sondern seitlich, von der Schenkelbeuge her einführen, und zwar so weit, bis der Schnabel unter der Symphyse angelangt ist, dann stellt man den Griff in die Höhe und vollführt den Rest der Operation in der gewohnten Weise.

Der Durchgang des Katheters durch den häutigen und den prostatischen Theil der Harnröhre pflegt unter normalen

Fig. 358.



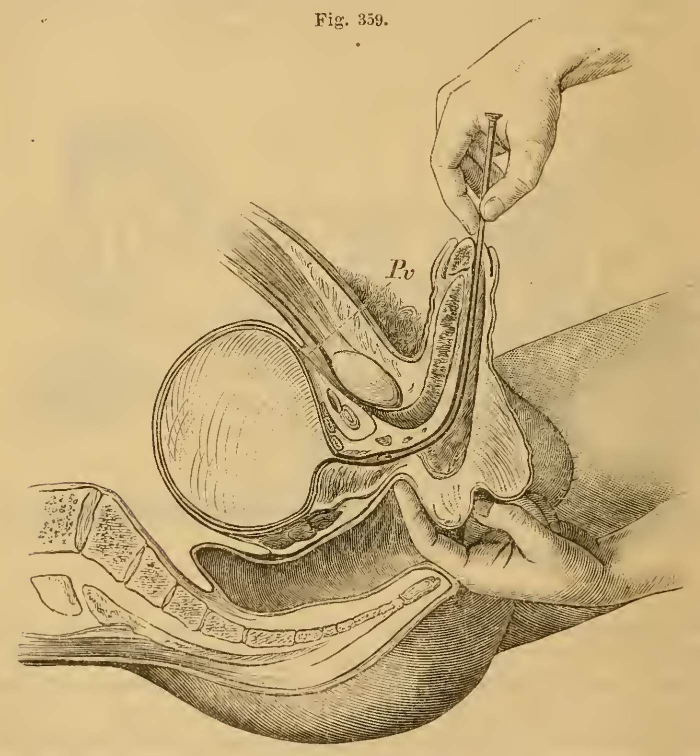
Verhältnissen ohne Schwierigkeiten von Statten zu gehen. Es kommt indessen vor, dass bei ganz gesunden Männern durch den stark entwickelten Sphincter vesicae internus der Sinus prostaticus in die Tiefe gedrängt und von jenem überdacht wird. Das so entstandene Hinderniss sucht man durch langsames Vordringen oder öfteres Anhalten des Katheters zu überwinden. Gelingt das mit dem gewöhnlichen Metallkatheter nicht, dann greift man zum *Mercier*'schen, zum elastischen oder biegsamen Katheter. — Bei empfindlichen Kranken kann ferner ein Krampf des M. compressor urethrae dem Schnabel des Instrumentes an der Pars membranacea das weitere Vordringen wehren. Auch hier vermeide man jede Gewalt, pausire kurze Zeit und führe dann unter sanftem Drucke das Instrument

weiter oder befördere die Lösung des Krampfes durch eine subcutane Morphium-Einspritzung.

Vorzugsweise sind es krankhafte Zustände, welche dem Katheterismus die grössten Schwierigkeiten entgegensetzen und ihn selbst unmöglich machen können: Die Strictur und die hypertrophirte Prostata.

Was die Strictur betrifft, so wissen wir zwar, dass zum Unglück die weitaus meisten und höchstgradigen Stricturen am Bulbus und in der Pars membranacea sich finden, aber wir werden uns doch bemühen, uns über den Sitz, über Grösse und Form der Narbenmassen und über die Verziehung, d. h. Richtungs-Veränderung der Harnröhre eine klare Vorstellung zu verschaffen. Das geschieht ganz im Allgemeinen an dem

Fig. 359.



(Nach Schüller.)

freiliegenden Theile der Urethra durch Betasten derselben mit den Fingern längs der Raphe; für den membranösen Theil durch gleichzeitige Untersuchung mit dem Finger vom Rectum aus, und mit dem Katheter von der Urethra aus (Fig. 359). Der im Rectum liegende Finger fühlt durch die vordere Rectalwand hindurch die Katheterspitze in der Pars membranacea, und

beide zusammen werden oft im Stande sein, uns Aufschluss zu geben über die Beschaffenheit der Narbenmassen und in Sonderheit über die Richtungsabweichung der Urethra. Neben der Veränderung an der stricturirten Stelle pflegt ein abnormer Tiefstand des Blasengrundes und ein Rückwärtsneigen des prostatischen Theiles vorhanden zu sein.

Fig. 360.

Von dem Ergebniss der Untersuchung hängt die Wahl des Katheters ab, und aus den schematischen Zeichnungen*) *Schüller's* (Fig. 360) ist ersichtlich, wie ein flachgekrümmter Katheter die Stricturstelle oft leichter wird passiren können als ein stark gekrümmter.

Gelingt trotz aller Geduld der Durchtritt durch die Strictur nicht, dann greift man zu conischen Metallkathetern oder zu den verschiedenen Bougies, von denen man eines nach dem andern versucht. Bei sehr engen Stricturen sind selbst die Darmsaiten unentbehrlich. Kommt man auch damit nicht zum Ziele, so versucht man sein Heil am nächsten Tage.

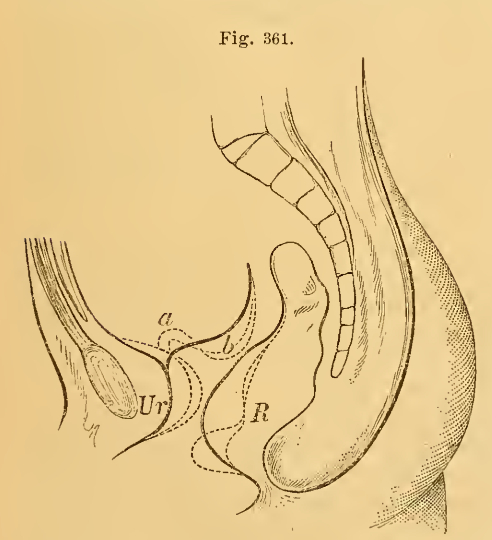


Fig. 361.

Die durch die Hypertrophie der Vorsteherdrüse bedingten Veränderungen sind im Wesentlichen eine nach hinten verstärkte Krümmung und eine Verlängerung des prostatischen Theiles der Harnröhre (Fig. 361). Aber durch Wucherung der einzelnen Theile der Drüse kann auch die Form und die Lichtung der Urethra verändert werden, indem dieselbe bei Hypertrophie des mittleren Lappens und beider Seitenlappen in Gestalt eines γ und bei Hypertrophie eines Seitenlappens die eines gebogenen Längsspaltes annimmt, dessen concave Seite nach dem hypertrophirten Lappen hinsieht.

---

*) Die schwarzen Linien bezeichnen den normalen, die gestrichelten den pathologischen Verlauf der Urethra.

Dass aus derartigen Veränderungen die verschiedenartigsten Erschwernisse für den Katheterismus erwachsen, ist selbstverständlich, und man wird daher wiederum zunächst durch eine Recto-Urethral-Untersuchung sich klar zu machen suchen, nach welcher Richtung hin die Prostata vergrössert ist, und darnach seine Maassnahmen treffen. Die grosse Menge von Verfahren, die man speciell für den Katheterismus bei Prostata-Hypertrophie angegeben hat, beweist genugsam, dass es ein auch nur einigermassen allgemein giltiges Verfahren nicht giebt; man muss sich eben in jedem Einzelfalle auf verschiedene Weise zu helfen suchen. Besonderes Gewicht hat man auf die Construction der Katheter gelegt und theils solche mit langer Krümmung. theils solche mit kurzer, fast rechtwinkliger Krümmung empfohlen. *(Mercier)*. Andere riethen zum geraden Katheter oder zu dem doppeltgebogenen Prostata-Katheter. Für weniger Geübte empfehlen sich die weichen *Nélaton*'schen Katheter, welche sich selbst in schwierigen Fällen den Weg oft selber suchen und vor allen Dingen nicht im Stande sind, einen Schaden anzurichten. Bei Vergrösserung des mittleren Lappens gelingt oft der Katheterismus mit den *Mercier*'schen Instrument am besten. In andern Fällen wieder führt ein Katheter mit langer, flacher Krümmung zum Ziele. Mit Bezug auf die angegebenen Veränderungen des prostatischen Theiles der Harnröhre darf der Griff des Katheters nicht zu früh gesenkt werden, dagegen kann es erforderlich sein, die Senkung über die Horizontale hinaus zu führen. Stets suche man unter Beihilfe des in den Mastdarm eingeführten Zeigefingers der linken Hand, ohne jede Gewaltanwendung den Schnabel des Instrumentes längs der vorderen Harnröhrenwand zu leiten.

Ist der Schnabel des Katheters glücklich in der Blase angelangt und es fliesst kein Urin ab, so sind die Fenster durch Schleim oder Blutgerinnsel verstopft und man wird durch vorsichtige Lageveränderung, durch Einführung eines Mandrins in den Katheter oder durch Einspritzungen von lauwarmem Wasser Abhilfe zu schaffen bemüht sein.

Falsche Wege, d. h. Durchbohrungen der Schleimhaut und Eindringen der Katheterspitze in das benachbarte Gewebe, längs der Urethra, entstehen besonders häufig an der hinteren Fläche der Pars bulbosa und in der Pars prostatica dicht vor dem Eintritt in die Blase. Die Erscheinungen derselben: Schmerz, erschwertes Vordringen des Instrumentes, veränderte Richtung, Blutungen — letztere meist erst nach Herausnahme des Katheters — wechseln je nach dem Grade und dem Sitze der Verletzung und sind insofern trügerisch, als sie mehr oder weniger auch ohne einen falschen Weg vorkommen können. Hat man Verdacht auf die Bildung eines solchen, so suche man unter allen Umständen das Instrument schonend zurück-

zuziehen und mit einem anders, in der Regel stärker gekrümmten, in die Blase zu gelangen, indem man sich stets an die entgegengesetzte Wand der Urethra hält. Etwaige Blutungen stillt man und ist darauf bedacht, durch Einlegen eines Katheters und eventuell durch Anwendung der Kälte die drohende Entzündung zu verhüten.

Ausser der oben beschriebenen Art des Katheterismus über den Bauch: tour sur le ventre, giebt es noch eine ganze Reihe von Varianten, unter denen nachstehende hier Erwähnung finden:

a) Die Meistertour (tour du maître) wurde beim Steinschneiden von dem zwischen den Schenkeln des Kranken stehenden Wundarzte ausgeführt. Das Instrument liegt mit der Längsachse in der Mittellinie des Körpers, der Griff ist nach unten und die Concavität nach hinten gerichtet. In dieser Haltung wird das Instrument so weit eingeführt, bis der Schnabel unterhalb der Symphyse angekommen ist; dann wird der Griff in einem halben Kreisbogen nach oben gedreht, so dass das Instrument nun wie bei der tour sur le ventre steht und in derselben Weise in die Blase geführt wird.

b) Die halbe Meistertour (demi tour du maître), ist bereits erwähnt: die Längsachse des Instrumentes steht quer zu der des Körpers; der Schnabel wird so bis unter die Symphyse vorgeschoben und der Griff in einem Viertelkreisbogen nach oben gedreht.

Diese drei Arten unterscheiden sich nur durch den ersten Act der Operation; der zweite und dritte ist allen gemeinsam.

Die Einführung eines geraden Katheters war früher, als man zur Lithotripsie nur gerade Instrumente hatte, aus diesem Grunde nothwendig. Man stellt den Penis rechtwinklig zur vorderen Körperfläche und schiebt den Schnabel des Instrumentes bis zur Symphyse vor; darauf senkt man den Griff nach abwärts und führt das, genau in der Mittellinie des Körpers gehaltene Instrument, während man den Penis nach unten zieht, in die Blase.

Die biegsamen Katheter werden mit dem Mandrin in derselben Weise eingeführt wie die starren. Ueber die Einführung der biegsamen und elastischen Katheter ohne Führungsstab ist nicht viel zu sagen: man ölt das Instrument oder spritzt ein wenig Oel in die Urethra, fasst mit der Rechten den Schnabel des Katheters wie eine Schreibfeder, führt ihn in das Orificium externum ein und schiebt ihn in den gestreckten und rechtwinklig zum Körper gestellten Penis, Schritt um Schritt bis zur Pars membranacea vor. Dann zieht man den Penis senkrecht nach unten und schiebt den Katheter weiter ein, bis der Schnabel in die Blase gleitet. Biegt sich die Spitze des Instrumentes an dem Rande der Fenster um, so kann das

leicht ein normales Weiterdringen vortäuschen. Man erkennt das Umknicken meist daran, dass der von den Fingern frei gelassene Katheter etwas zurückfedert. Geschieht das, dann zieht man das Instrument mehr zurück und schiebt es von Neuem absatzweise vor. Gelingt der Katheterismus nicht, dann versucht man ihn mit einem dickeren oder dünneren Instrument oder wartet — wenn Aufschub gestattet ist — bis zum nächsten Tage.

Verweilkatheter (sondes à demeure). Bei sehr schwierigem Katheterismus, namentlich wenn derselbe voraussichtlich öfter wiederholt werden muss; bei Verletzungen der Harnröhre, wenn man die verletzte Stelle vor der Berührung mit Urin schützen will; bei Verengerung der Harnröhre, bei Kranken auf dem Lande etc. ist es oft nothwendig, den Katheter längere Zeit in der Harnröhre und Blase liegen zu lassen. Man benutzt dazu am besten die Gummikatheter, weil dieselben besser vertragen werden als starre Katheter, welche leicht einen zu starken Druck ausüben. Um das Herausschlüpfen des Instrumentes zu verhüten, ist eine zweckmässige Befestigung desselben von Wichtigkeit. Ungenügend ist die Befestigung mit Fäden oder Bändern am Abdomen, an den Schenkeln oder an einem Suspensorium. Der Katheter muss an dem Gliede selbst befestigt werden und man führt zu diesem Behufe Bändchen oder Fäden vom Pavillon des Katheters an längs des Penis bis zu seiner Wurzel und befestigt diese Längsstreifen durch kreisförmig um den Penis gelegte Binden, Heftpflasterstreifen, oder — wenn sie vertragen werden — durch fingerbreite Gummiringe *(Will. Dittel)*. Den breiten Gummiringen vorzuziehen ist ein durchbrochener Gummiapparat (Penis-*Muzzle* Fig. 362), welcher den Katheter festhält und den vorderen Theil des Penis maulkorbartig umfasst *(Tiemann, Löbker)*.

Fig. 362.

Dittel hat sein Verfahren der Katheterbefestigung nach dem Blasenstich auch auf den durch die Harnröhre eingelegten Katheter übertragen. Er führt über das äussere Ende des Katheters einen, mit einem Schlitz versehenen Heftpflasterstreifen bis zur Harnröhrenmündung, klebt die Enden des Streifens rechts und links am Penis fest, sticht quer durch den Katheter hart an dem Heftpflasterstreifen eine Stecknadel und kneift die Enden derselben ab. Darauf zieht er einen zweiten Heftpflasterstreifen rechtwinklig zum ersten, über den Katheter und klebt die Enden der Streifen oben und unten am Penis fest. Den Schluss bilden etliche kreisförmige Streifen.

Statt dieser äusseren Befestigung hat man auch eine innere durch besonders construirte Instrumente angestrebt. Bei dem *Holt*'schen Katheter sind am Schnabel zwei seitliche Flügel angebracht, welche beim Einführen sich anlegen und in der Blase sich aufstellen, um das Herausgleiten zu verhüten. Das *Napier*'sche Instrument wird mit einem vorn offenen Katheter eingeführt und in der Blase durch ein besonderes Stilet ausgebreitet; ist dies geschehen, so gleicht es einem Pilze, dessen Kopf in der Blase, dessen Stiel sich in der Harnröhre befindet. Beide Instrumente haben bis jetzt keinen Eingang in die Praxis gefunden.

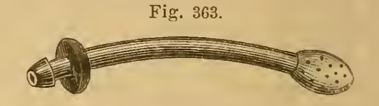
Die Zeit, bis zu welcher der Katheter liegen bleiben muss, hängt zwar ab von der Natur des Leidens, doch darf man ein Instrument bei sauer reagirendem Harn nicht wohl länger als 8 bis 10 Tage, bei alkalischer Beschaffenheit des Harnes sehr viel kürzere Zeit hintereinander liegen lassen, weil man fürchten muss, dass die Oberfläche desselben angegriffen oder zerstört werde, dass sich kalkige Ansätze bilden, die Entfernung des Katheters schliesslich sehr erschwert und dieser selbst brüchig werde. Daher muss das Instrument von Zeit zu Zeit herausgenommen und gesäubert werden. Bei jedem Wechsel ist es rathsam, vorher neben dem liegenden Katheter eine dünne Leitsonde einzuführen. Noch mehr empfehlen sich bei schwierigem Katheterismus die vorn offenen Katheter, welche mit geknüpften Mandrins versehen sind. Beim Wechsel schiebt man diesen durch den Katheter in die Blase und entfernt denselben, um ihn nachher über dem Mandrin wieder einzubringen. Während der Zeit des Einliegens müssen Blase und Harnröhre durch schwache, desinficirende Einspritzungen und Ausspülungen häufig gereinigt werden, um eine Reizung und Entzündung dieser Organe zu verhüten. Die meisten Kranken gewöhnen sich an den eingelegten Katheter, einzelne aber werden durch Erectionen geplagt, die so heftig werden können, dass sie eine Herausnahme des Instrumentes nöthig machen, wofern es nicht gelingt, dieselben durch Morphium-Injectionen zu beseitigen.

Der Katheterismus beim Weibe bietet in Folge des kurzen und einfachen Verlaufes der Urethra, im Allgemeinen sehr viel weniger Schwierigkeiten als beim Manne. Der weibliche Katheter ist etwa halb so lang, wie der männliche und in seinem Schnabeltheile nur schwach gekrümmt. Die Kranke liegt mit gespreizten, leicht gebeugten Oberschenkeln auf dem Rücken; der Operateur steht rechts oder links. Daumen und Mittelfinger der einen Hand halten die Schamlippen von einander; der Zeigefinger dringt ein wenig in die Vagina ein und gleitet an der vorderen Fläche derselben nach vorn, um die Harnröhrenmündung aufzusuchen, welche hinter der Clitoris oberhalb des Scheideneinganges im Vestibulum vaginae liegt,

und von einem Schleimhautwulst umgeben ist. Hat der Zeigefinger den Harnröhreneingang erreicht, so wird er am hinteren Rande desselben aufgesetzt und der Katheter längs seiner Volarfläche, mit der Concavität nach oben, bis zur Harnröhrenmündung vor und in dieselbe hinein geschoben. Hat der Schnabel die Symphyse überschritten, so tritt derselbe unter leichtem Senken des Griffes von selbst in die Blase.

Man gewöhne sich, den Katheterismus beim Weibe ohne Mithilfe der Augen, unter ausschliesslicher Leitung der Finger auszuführen. Bei alten Frauen und bei solchen die oft geboren haben, pflegt das Auffinden der Harnröhre dadurch erschwert zu sein, dass dieselbe mehr nach hinten rückt und der Schleimhautwulst schwindet. In diesen Fällen muss bei dem letzten Act des Katheterismus der Pavillon mehr gesenkt werden als unter normalen Verhältnissen. Sehr schwierig kann die Operation während der Geburt sich gestalten und dabei ein männlicher Katheter sich nützlicher erweisen, als ein weiblicher. *Graenser* hat besonders darauf hingewiesen, dass die Einführung eines Katheters bei Gebärenden in der Knie-Ellenbogen-Lage und von hinten her oft in den schwierigsten Fällen noch gelingt.

Fig. 363.



Zur Befestigung des Verweilkatheters sind mancherlei Verfahren angegeben. Das einfachste ist die doppelte **T**-Binde, welche jedoch keine ausreichende Fixirung gestattet. *Bouisson* in Montpellier befestigt am Pavillon 2 lange Bänder, von denen das eine um den rechten, das andere um den linken Oberschenkel herumgeführt wird. Beide werden durch zwei andere Bänder emporgehalten, welche jene umfassen und oben in der Mitte eines Leibgurtes befestigt sind *(Jamain)*.

Der sich selbsthaltende Katheter von *Skene* ist etwa 5 Ctm. lang, leicht gekrümmt und am oberen Ende mit einem birnförmigen, vielfach durchbohrten Ansatze versehen. Das untere Ende trägt die gewulstete Mündung zur Befestigung eines abführenden Kautschukschlauches und eine Scheibe zum Anstemmen gegen die Vaginalwand. Die Scheibe einerseits, die gekrümmte Form und das birnförmige obere Ende andererseits, sollen das Herausgleiten des Instrumentes verhindern (Fig. 363).

Anaesthetica.

Allgemeine Anästhesie. Die Spuren des Bestrebens, Operationen schmerzlos zu machen, reichen zurück bis in das classische Alterthum*), welches ein wirksames Anaestheticum zwar nicht besass,

*) Als die älteste Kunde von einschläfernden Mitteln bei Operationen gilt die Stelle im I. Buch Mose 2. C. v. 21: „Da liess Gott der Herr einen tiefen Schlaf fallen auf den Menschen und er entschlief. Und nahm seiner Rippen eine und schloss die Stätte zu mit Fleisch“.

aber doch den Stein von Memphis als solches verehrte. Zu Anfang unserer Zeitrechnung benützten die Chinesen die narkotisirende Eigenschaft des indischen Hanfes; im späteren Mittelalter und weiterhin stossen wir bei europäischen Völkern vielfach auf ähnliche Bestrebungen. Auch *Pfolsprundt,* der älteste unter den deutschen Wundärzten, kennt die Kunst „einen schlafen machen", gar wohl; er presst den Saft von Mohn, Bilsensamen, Alraunblättern, unzeitigen Maulbeeren, Halmkraut, Schierling, Eppich, Lacticum und Kellerhals durch ein Tuch, saugt ihn mit Schwämmen auf, und trocknet diese in wohlverklebten Glastöpfen. Zum Gebrauche wird der Schwamm in Wasser aufgeweicht und so lange dem Patienten vor die Nase gehalten, bis er schläft. Zum Erwecken aus der Narcose wird ein Baumwollen-Zapfen mit Fenchel, Essig und Oel getränkt, dem Kranken in die Nase geschoben, „dass er dadurch Athem holen mag." *Hans von Gersdorf* kennt einen Schlaftrunk von ähnlicher Zusammensetzung, aber er hat denselben nie in Anwendung gebracht und warnt namentlich vor dem Opium; denn die Kranken „werden gar schöllig und unsinnig davon." . . *Braunschweig* lässt Opium, Crocus orient., Mandragora etc. in Wein nehmen. *Fabricius* aus Hilden verwirft alle narcotischen Mittel, denn eine gelinde Arznei — sagt er — würde bei schmerzhaften Operationen nichts ausrichten, ein starker Schlaftrunk aber könnte wohl etwa den ewigen Schlaf verursachen, inmaassen oft bei den unerfahrenen Aerzten geschieht.

Neben diesen rein materiellen Mitteln nahm man auch zu rein psychischen seine Zuflucht und erreichte dadurch nicht selten eine bis zur Empfindungslosigkeit gesteigerte Abstraction. Vor grösseren Operationen musste der Kranke beichten und das heilige Sacrament empfangen; während der Operation war ein Geistlicher zur Stelle, welcher Gebete sprach; fehlte dieser, so beteten die Umstehenden oder der Kranke selbst mit lauter Stimme und der Wundarzt sollte nicht versäumen, an solchen Tagen die Messe zu hören, denn „so giebt ihm Gott Glück zu seiner Wirkung." *(Gersdorf.)*

An der Schwelle unseres Jahrhunderts wurde durch *Davy* das Stickstoffoxydul als Anaestheticum empfohlen, fand aber weder jetzt noch später, in den Vierziger Jahren, trotz *Well's* Bemühungen Eingang.

Erst im Jahre 1846 wandte der Zahnarzt *Morton* auf Anrathen des Chemikers *Jackson* Aether wiederholt an und im October desselben Jahres wurden von *Warren* und *Hayward* die ersten Operationen in der Aethernarcose ausgeführt. „Und so war denn der Traum der Chirurgen, die schmerzlose Operation, zur Wirklichkeit geworden und die Menschheit um eine der wichtigsten und segensreichsten Entdeckungen reicher". *(Kappeler.)* Die Kunde hievon drang bald nach Europa und die berühmtesten Chirurgen beeilten sich, von dieser neuen Errungenschaft Gebrauch zu machen. Aber es stellten sich neben vielem Guten auch mancherlei Unzulänglichkeiten und Mängel der Aethernarcose heraus, so dass *Simpson* sich bewogen fühlte, eingehende Versuche mit dem 1831, von *Soubeiran* entdeckten Chloro-

form anzustellen. Auf Grund dieser Versuche legte er am 10. November 1847 der medicinischen Gesellschaft in Edinburg dieses Mittel vor, welches dazu bestimmt war, den Aether in kurzer Zeit fast völlig zu verdrängen. Indessen zahlreiche, in der Chloroformnarcose eingetretene Todesfälle bewirkten allmälig wieder einen Umschwung, so dass gegenwärtig in Amerika und England der Aether vielfach vorgezogen wird, während in Deutschland das Chloroform nahezu ausschliesslich in Gebrauch ist.

Chloroform.

Formyltrichlorür, ist eine farblose, klare Flüssigkeit, von starkem, eigenthümlichem Geruche und süsslichem, brennendem Geschmacke. Es ist flüchtig, mischt sich nicht mit Wasser und zersetzt sich durch die Einwirkung des Lichtes. Diese Zersetzung besteht in der Entwicklung von Chlor und Salzsäure, von Essig- und Ameisensäure; man schützt es vor dieser Zersetzung durch Aufbewahrung im Dunkeln, oder durch Zusatz von 1% absolutem Alkohol. Weitere Verfälschungen geschehen durch die bei der Bereitung entstandenen gefährlichen Methylverbindungen und durch absichtliche Versetzungen mit Aether oder Alkohol.

Da es für den Arzt von Wichtigkeit ist, sich über den Werth seines Chloroforms einigermassen ein Urtheil bilden zu können, so sollen die wichtigsten und am leichtesten ausführbaren Prüfungsmethoden hier angeführt werden.

Die *Hepp*'sche Geruchsprobe:

In Chloroform getauchtes schwedisches Filtrirpapier darf nach dem Verdunsten des Chloroforms keinen Geruch haben; riecht es ranzig oder kratzig, so ist es zersetzt oder enthält Aethyl- oder Methyl-Verbindungen.

Röthet sich blaues, mit destillirtem Wasser angefeuchtetes Lackmuspapier, so sind Säuren, bleicht es, so ist Chlor vorhanden.

Silbernitratlösung in, mit Wasser geschütteltem, Chloroform giebt Trübung oder Niederschlag: Salzsäure, Chlorüre.

Blutrother Niederschlag (getrocknet gelbroth), nach Zusatz von Eisenchlorid-Lösung: Essigsäure, Ameisensäure.

Schwärzung des Chloroforms durch concentrirte Schwefelsäure: Methyl-Verbindungen *(Sansom)*.

Coagulation von Eiweiss nach Chloroform-Zusatz verräth Alkohol *(Letheby)*; ebenso wenn Chloroformtropfen in destillirtem Wasser sich milchig trüben. Ein Procent Alkohol gilt nicht als Verfälschung; das specifische Gewicht dieses Chloroforms beträgt 1·485.

Der Zersetzung verdächtiges Chloroform schüttle man mit dem vierfachen Volumen Wasser und giesse das überstehende Wasser ab.

Typischer Verlauf der Narcose.

Das Ziel des Einathmens von Chloroformdämpfen ist ein tiefer Schlaf; ein Erlöschen des Bewusstseins und der Empfindung. Aber dieses Ziel wird in der Regel erst erreicht nach dem Durchlaufen eines Stadiums grosser Erregung und Unruhe.

Die schon im Beginne der Narcose auftretenden Empfindungen und Erscheinungen sind in den einzelnen Fällen sehr verschieden. Ekel, Hustenreiz, Hitze, Angst und Erstickungsgefühl lösen sich ab oder gesellen sich zu einander. Die Sinne beginnen bald zu schwinden, das Bewusstsein trübt sich allmälig und an Stelle der Klarheit tritt ein wüstes Durcheinander, verworrene Geräusche werden hörbar, traumhaft tauchen wechselnde Erinnerungsbilder auf. Das Gesicht röthet sich; die Augen thränen, Husten stellt sich ein, sei es, dass die scharfen Dämpfe die Schleimhaut reizen, sei es, dass Speichel und Schleim in die Trachea fliessen. Die Conjunctiva bulbi ist injicirt, die Augäpfel sind, leicht divergirend, nach oben gewandt. Die Pupille erweitert sich und zeigt eine träge Reaction. Die Respiration bietet eine zunehmende Frequenz dar; ist unregelmässig, aussetzend, und steht nicht selten gänzlich still. Die Herzaction ist verstärkt und beschleunigt; Empfindung und Schmerzgefühl nehmen ab. Das Bewusstsein ist noch nicht erloschen. (*Nussbaum's* Stadium der Willkür.)

Werden die Einathmungen fortgesetzt, so treten die Erscheinungen der Unruhe und der Erregung mehr und mehr hervor; es entwickelt sich das Aufregungsstadium der Autoren, welches sich in jedem Falle anders gestaltet. Es bewegt sich zwischen leichten, kaum merklichen Muskelspannungen und den heftigsten Actionen und Ausbrüchen unbändiger Wuth, oder dem Zustande völliger Katalepsie. Man hört die Kranken Lieder singen und Gebete murmeln, lachen oder wehklagen. Bald reden sie in fremden Zungen, bald lallen sie unverständliche Laute. Meist hat die Stimmung etwas Gehobenes; sie nähert sich dem Charakter der Manie. Die Einen sprechen in wilder Hast verwirrtes Zeug, die Andern brüllen laut, so dass man sie häuserweit hört. Aber auch diese oft heiteren, oft beunruhigenden Scenen erreichen ihr Ende und machen dem Zustande der Ruhe Platz.

Die contrahirten Muskeln erschlaffen und widerstandslos hängen die Glieder vom Körper herab. Das Gesicht wird blass; die Züge erscheinen lasch und ohne Ausdruck. Die Bulbi kehren zur Horizontalen zurück und ihre Bewegungen entbehren nicht selten der Uebereinstimmung; sei es, dass der eine stillsteht und der andere sich bewegt; sei es, dass beide sich nach verschiedenen Richtungen hin bewegen. Die vorher erweiterte Pupille ist durch ihre normale Weite hindurch gegangen und nun verengt. Zuerst erlischt die Reaction auf Lichtreiz (Ver-

engerung der Pupille); dann die Reaction auf Reizung der Haut durch Stechen und Kneifen; auf lautes Anschreien; und endlich auch erlischt der Reiz auf Berührung der Cornea (Zucken der Schliessmuskeln).

Die Respiration ist in Folge der Lähmung des Gaumensegels schnarchend, oft oberflächlich und schwach. Die Temperatur sinkt, und zwar, nach *Kappeler's* Untersuchungen, durchschnittlich um 0·59° C.; doch fällt der tiefste Thermometerstand spät, erst wenn die übrigen Erscheinungen der Narcose vorüber sind. Nach *Simonin's* Beobachtungen ging fast in allen, nach *Kappeler* nur in wenigen Fällen dem Sinken der Temperatur eine Erhöhung derselben im Anfangsstadium voraus. Die anfangs um 10—30 Schläge gesteigerte Pulsfrequenz nimmt ab und sinkt in der Regel unter das Maass des Gewöhnlichen. Auf der Höhe der Narcose macht sich bisweilen eine deutliche Pulsation der Halsvenen bemerklich (*Noël*). Unwillkürliche Stuhl- und Urin-Entleerungen deuten die Lähmung der Sphincteren an. Das Bewusstsein ist völlig erloschen; die Zeit des Handelns ist gekommen; jede Operation kann ausgeführt werden, ohne dass der Kranke Schmerz empfindet.

Würde man die Einathmung der Dämpfe fortsetzen, dann würde sich die Pupille erweitern und der Kranke durch Lähmung der Kreislaufs- und Athmungscentren in directe Lebensgefahr gebracht werden.

Hört man andererseits mit dem Chloroformiren auf, dann erfolgt nach 5—10—15 Minuten das Erwachen aus der Narcose, und zwar bei dem Einen plötzlich, bei dem Andern allmälig. Im letzteren Falle erweitert sich die Pupille langsam zu ihrer früheren Grösse; im ersteren Falle erwacht der Kranke wie aus einem festen Schlafe, schlägt erstaunt die Augen auf, nicht wissend, was mit ihm geschehen. Die Stimmung nach der Narcose ist wiederum verschieden; der Eine ist froh und zufrieden; der Andere weinerlich und trübselig. Manche fallen sofort in einen tiefen Schlaf, um erfrischt aus demselben zu erwachen. Manche klagen über Kopfweh und Uebligkeit, sind zum Brechen geneigt, oder erbrechen wirklich; kurz, ihr Befinden ist ganz jenem bedauernswerthen Folgezustande des acuten Alkoholismus gleich, welchen man mit dem Namen Katzenjammer belegen zu dürfen geglaubt hat.

Aus *Kappeler's* sphygmographischen Untersuchungen ergiebt sich im Wesentlichen, dass nach geringer Vergrösserung der Ascensionslinie im ersten Anfange der Narcose der aufsteigende Schenkel der Curve im Stadium der Erschlaffung weniger steil, der Gipfel kolbig, und die Richtung des absteigenden Schenkels schräger ist. Die Rückstosselevation ferner ist gering oder fehlt ganz, ebenso die Elasticitäts-Elevation. Oft war Anacrotie vorhanden. Den stumpfen Gipfel und die schräge Richtung des absteigenden Astes erklärt *Kappeler*, nach

Landois, durch die Lähmung der Vasomotoren. Ueberhaupt aber zeigen die Curven sowohl in Bezug auf den Blutdruck, als in Bezug auf die Stromgeschwindigkeit eine Herabsetzung des gesammten Kreislaufes.

Physiologische Wirkung des Chloroforms. Im defibrinirten Blute bildet sich unter Zusatz von Chloroform ein Coagulum, welches aus Hämoglobin besteht und durch Vermischen mit atmosphärischer Luft beim Umrühren auf eine bis jetzt nicht erklärte Weise gelöst wird *(Schmiedeberg)*. Jedenfalls hebt der Sauerstoff die zwischen Chloroform und Blutkörperchen eingegangene Verbindung wieder auf.

Durch das Mikroskop lässt sich beobachten, wie unter dem Einflusse von Chloroformdämpfen rothe Blutkörperchen vom Rande her allmälig kuglig aufquellen, erblassen und zu kleinen Körnchen schrumpfen, während die Flüssigkeit sich röthet, und Hämoglobinkrystalle enthält.

Ein solcher Einfluss des Chloroforms auf die Blutkörperchen ist beim lebenden Menschen nicht nachgewiesen; und fände er wirklich statt, dann müsste im Harn Blutfarbstoff erscheinen. Nun haben aber selbst Kranke, bei denen durch reichliche Aufnahme von Chloroform in den Magen grosse Massen von Dämpfen in das Blut gelangten, völlig klaren Urin geliefert, und *Kappeler* hat bei seinen Untersuchungen niemals, *Nothnagel* nur in einigen Fällen Gallenfarbstoff nachweisen können. Aber auch das vereinzelte Vorkommen von Gallenfarbstoff beweist an sich nichts, weil derselbe sich gelegentlich auch bei ganz gesunden Menschen findet. Es gelang ferner *Bernstein*, auch solche Frösche zu narcotisiren, deren Blut entfernt worden war; und so hat es den Anschein, als ob bei der Wirkung des Chloroforms dem Blute wesentlich die Aufgabe zufalle, das Chloroform an die Central-Nerven-Apparate zu übermitteln.

Bernstein's Versuche nach Durchschneidung des Rückenmarks haben dargethan, dass sensible Nerven unter Chloroform-Einfluss ihre Reflexerregbarkeit behalten, wofern sie mit einem Nerven-Centrum in Verbindung stehen, welches der Chloroform-Einwirkung durch Ausschliessung aus dem Kreislaufe entzogen ist. Die Nervenfaser behält ihre Functionsfähigkeit, die der Ganglien erlischt, und zwar die der sensiblen früher, die der motorischen später. Circulationsstörungen allein können diese Wirkung, wie einige Forscher wollen, nicht hervorbringen, und zudem hat *Binz* nachgewiesen, dass Anämie nicht Ursaceh, sondern Folge der Narcose sei. Dem entgegen nimmt *Drozda* neuerdings an, dass das Wesen der Narcose „eine künstlich durch die Inhalationen von Narcoticis producirte Anämie der Nervencentra“ sei. Deutsches Archiv. B. XXVII, S. 381.

Die Reflexerregbarkeit schwindet zuerst an den Extremitäten und am Rumpfe, zuletzt an der Cornea, an der Nase, an den Schläfen, und das Erlöschen der Sensibilität an diesen Stellen ist das sichere Zeichen tiefer Narcose. Selbst wenn dieselbe eingetreten und die Reflexerregbarkeit erloschen ist, findet eine Lähmung der Ganglien des

verlängerten Markes und des Herzens noch nicht statt; die Bewegungen der Respiration und des Herzens dauern vielmehr noch fort und geben der Chloroformnarcose erst ihre praktische Bedeutung.

Was den Einfluss des Chloroforms auf die Circulationsorgane betrifft, so ist ausser Zweifel, dass mit zunehmender Narcose ein Sinken des Blutdruckes einhergeht. Das scheint mit Sicherheit auf Lähmung des muskulomotorischen Nervensystems und des vasomotorischen Centrums zu beruhen. In Folge der verminderten Leistung des Herzens ist der Strom des Blutes verlangsamt, das Blut wird überreich an Kohlensäure und nimmt eine ausgesprochen venöse Beschaffenheit an; der gesammte Stoffwechsel geht weniger schnell von statten, und damit wieder hängen mancherlei weitere Veränderungen zusammen.

Die Körpertemperatur sinkt, wie bereits erwähnt, und zwar ist die Ursache davon die verminderte Wärme-Production, welche ihrerseits wieder als Folge der Verlangsamung des Kreislaufes und Herabsetzung des Stoffwechsels anzusehen ist. *(Scheinesson.)*

Ganz besondere Schwierigkeiten bietet die Erforschung des Chloroform-Einflusses auf die Respiration, resp. auf das Athmungscentrum. Es kommen hier zunächst in Betracht die so wichtigen Reflexhemmungen — plötzlicher Stillstand der Respiration und erhebliche Verlangsamung des Herzschlages —, welche durch Reizung der Trigeminus-Enden in der Nase und im Rachen ausgelöst werden. Durchschneidung der Nerven hindert diese Hemmungen und bei Einathmung sehr verdünnten Chloroforms, oder bei Tracheotomirten sollen sich dieselben überhaupt nicht einstellen. Es liegt auf der Hand, welche Gefahren von dieser Seite her durch den Stillstand der Respiration und des Herzens drohen. Weiterhin haben die *Knoll*'schen Arbeiten dargethan, dass das Chloroform einen direct lähmenden Einfluss auf das Athmungscentrum ausübt, welchem wahrscheinlich eine kurze Erregung vorausgeht.

Zwischen diese Erscheinung der Chloroformwirkung drängt sich oft die der Vergiftung durch Kohlensäure, welche sich in Folge der oberflächlichen Athmung und der verlangsamten Stromgeschwindigkeit des Blutes in diesem ansammelt.

Von hervorragender Bedeutung für die Abschätzung der Narcose ist das Verhalten der Pupille. Die anfangs vorhandene Mydriasis und die mit zunehmender Narcose sich einstellende Myosis wird verschieden erklärt. Nach *Kappeler* findet in der Tiefe der Narcose ebenso wie im natürlichen Schlafe eine Pupillenenge statt, weil die Einwirkungen aller derjenigen Reize ausgeschlossen ist, welche physiologisch eine Erweiterung auslösen. Die initiale Erweiterung aber erklärt sich folgerecht dadurch, dass jene Einflüsse ihre Wirkung noch äussern können. *Koch* argumentirt anders: Enge der Gefässe, sagt er, bedingt Weite der Pupille; Weite der Gefässe Enge der Pupille. Die in der Narcose factisch vorhandene geringere Gefässfüllung und Gefässerweiterung folgt aber aus der Alteration des vasomotorischen Centrums und der Herzenergie durch das Chloroform.

Der Stoffwechsel wird im Allgemeinen als verlangsamt angenommen. Bei hochgradiger Chloroform-Vergiftung tritt eine fettige Entartung, vorzugsweise des Herzens und der Leber ein. Die Ausscheidung des Chloroforms geschieht zum grössten Theile durch die Lungen; im geringeren Grade durch die Haut und durch die Nieren. Das Chloroform kann während der Schwangerschaft in das Blut des Fötus, und während der Lactation in die Milch übertreten.

Hueter legt besonderes Gewicht auf die globulöse Stase: Setzt man die hintere Extremität eines Frosches der Einwirkung von Chloroformdämpfen aus, so wird allein hierdurch das Thier chloroformirt. Der Schenkel erscheint in Folge globulöser Stase intensiv geröthet; die Stasen kommen theilweise zur Lösung, die zusammengeballten Blutkörperchen erzeugen in entlegenen Orten den Vorgang globulöser Embolie. Diese Erscheinungen lassen sich auch bei Warmblütern hervorbringen und auch das Chloroform-Erythem, wie es bei zarthäutigen Menschen so leicht entsteht, führt *Hueter* zurück auf globulöse Stase und stützt seine Anschauung darauf, dass man mit Hilfe der Cheiloskopie diese Vorgänge beim Menschen beobachten kann. *Hueter* geht übrigens nicht so weit, zu sagen: Die globulöse Stase in der Peripherie, oder in der Lunge und die globulöse Embolie in den Central-Organen machen das Wesen der Narcose aus, sondern er hält dieselben nur für „wichtige Erscheinungen in den Vorgängen der Narcose, vielleicht sogar für die maassgebenden“.

Ueble Ereignisse während der Chloroformnarcose.

1. Erbrechen kann während des Verlaufes der Narcose in jedem Augenblicke sich einstellen, doch geschieht es vorzugsweise im Anfang, wenn der Kranke kurz vorher eine Mahlzeit zu sich genommen hatte. Wenn schon die Gefahr vorliegt, dass in tiefer Narcose Theile des Erbrochenen in die Luftwege gelangen, und Erstickungstod bedingen, so ist doch in Wirklichkeit dieses Ereigniss ein sehr seltenes (*Balfour* 1, *Socin* 2 Fälle) und das Erbrechen ist im Allgemeinen mehr störend und unangenehm, als gefährlich. Da nämlich die Kranken nur selten im Stadium völliger Erschlaffung, sondern mehr im Beginne der Narcose oder am Schlusse derselben, während des Erwachens erbrechen, so pflegen sie bei dem Acte selbst zu erwachen und durch Ausspucken des Erbrochenen die Gefahr zu beseitigen.

2. Als Erscheinungen seitens der Respiration sind zunächst jene bereits erwähnten Reflexhemmungen hervorzuheben, welche, hervorgerufen durch den Reiz der Dämpfe auf die Nasenschleimhaut, besonders im Beginne der Narcose oder überhaupt im Aufregungsstadium sich einstellen. Bisweilen macht sich nur eine kurze Athempause mit leicht cyanotischer Färbung des Gesichts bemerklich, die bald vorübergeht. Bisweilen aber steht die Athmung völlig still, nachdem einige

gewaltsame Bewegungen voraufgegangen sind, wie sie Jemand macht, der plötzlich ersticken zu müssen meint. Dabei ist die Bauchwand bretthart, der Thorax unbeweglich, die Kiefer aufeinander geklemmt, die Zunge krampfhaft nach oben und hinten gezogen. Das Gesicht ist gedunsen, die Lippen sind blau; die Venen treten stark hervor. Hier handelt es sich um Erstickung, genau wie in dem Falle, wenn im weiteren Verlaufe der Narcose die erschlaffte Zunge nach rückwärts fällt und den Kehlkopf-Eingang mechanisch verschliesst.

3. Wesentlich anders gestalten sich die durch die lähmende Wirkung des Chloroforms auf die Circulations-Centren hervorgebrachten Erscheinungen, welche entgegengesetzt jenen nicht im Stadium der Aufregung, sondern in dem der Erschlaffung sich einzustellen pflegen. Während die Respiration ruhig ihren Gang ging, wird mit einem Schlage das Gesicht blass, die Muskeln erschlaffen, der Puls ist kaum zu fühlen. Vorhandene Blutungen werden plötzlich geringer oder sistiren, die Pupille erweitert sich aufs äusserste. Mit Eintritt dieser Erscheinungen wird auch die Respiration rasch beeinträchtigt; oberflächlich, unregelmässig; nach einigen schnappenden Athemzügen hört sie auf und hat den erloschenen Puls selten um ein Weniges überdauert. Hier gehen die Erscheinungen aus vom Herzen, die Leistungsfähigkeit desselben erstirbt vor, spätestens gleichzeitig mit der Respiration; es ist der Tod durch Syncope. Dort gingen die Erscheinungen aus von der Respiration; ihre Bewegungen hörten früher auf als die Arbeit des Herzens; es war der Tod durch Asphyxie.

Nicht immer stehen in Wirklichkeit diese beiden Todesarten scharf getrennt einander gegenüber; oft ergänzen sie sich gegenseitig, oder schieben sich ineinander; das ist umso erklärlicher, wenn man, abgesehen von allem Andern, die direct lähmende Wirkung des Chloroforms auf die Centren der Respiration bei voller Narcose in Betracht zieht.

Als besonders schwerwiegende Complicationen gelten anämische Zustände, mögen sie chronisch oder acut sein *(Koch)*; sie werden, je nach ihrem Grade, die Widerstandsfähigkeit mehr oder weniger herabsetzen und die Lähmung der Centralganglien, die tödtliche Syncope begünstigen. Neben der Anämie steht das Fettherz und die Arteriensclerose, wie sie sich namentlich bei alten Gewohnheitstrinkern zu finden pflegen. Die Narcose der Potatoren weicht meist vom Gewöhnlichen ab: schon im Beginne sind sie sehr unruhig, schreien und toben, schwatzen und singen; es kommt zu allerhand Respirationsstörungen und das Aufregungsstadium zieht sich sehr in die Länge. Während des Stadiums der Erschlaffung zeigen sie wieder Neigung zu Collaps und Coma.

Von vornherein scheint es einleuchtend zu sein, wie das Chloroform die mangelhafte Energie des ermatteten kraftlosen

Herzens leicht überwindet und den Tod oft sogar ohne vorherige Erregungserscheinungen herbeiführen kann. *Koch* zweifelt auch nicht, dass Chloroformtod bei Potatoren relativ häufiger auftrete als bei Nichtpotatoren; *Kappeler* dagegen hält eine solche Annahme für nicht erwiesen; namentlich erscheint ihm die Gefahr des Fettherzens keineswegs thatsächlich festgestellt. Er führt die Beobachtung an, dass er bei 26 Amputationen wegen Gangraena senilis (Erkrankung des Arterienrohrs, 4 Mal weitgediehene fettige Entartung des Herzmuskels, andere Erkrankungen desselben) die Narcose ohne jeden beunruhigenden Zwischenfall verlaufen sah. Wie dem aber auch sein möge, unter allen Umständen wird man klug thun, bei der Chloroform-Narcose von Potatoren doppelt auf der Hut zu sein.

Ausser den beiden grossen Gruppen des Chloroformtodes durch Asphyxie und Syncope ist eine ganze Reihe von Todesursachen zu nennen, welche mit der Narcose selbst gar nicht oder doch nur entfernt in Beziehung stehen, wie: Apoplexie, Leberzerreissung, Hinabfallen eines Fremdkörpers in die Trachea und andere Unglücksfälle, wie sie auch ohne Narcose beobachtet werden. Manche Kranke mögen auch dem Shok erlegen sein, eine Todesart, die man nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse nur für möglich halten kann, so lange die Reflexerregbarkeit nicht völlig erloschen ist.

Der Leichenbefund lehrt uns die Ursache des Chloroformtodes nicht kennen: das Blut ist dunkel und flüssig; die Lunge bald trocken, bald blutreich, bald normal; das Herz einmal leer, einmal gefüllt. Die Herzmuskulatur ist häufig fettig entartet. Constant ist nur die Flüssigkeit des Blutes und diese ist nichts Charakteristisches. Der Geruch nach Chloroform ist keineswegs immer vorhanden; jedenfalls aber hält er sich nur kurze Zeit, und *Rokitansky* will auch ohne Chloroform-Vergiftung im Gehirn mancher Leichen Chloroform-Geruch bemerkt haben. *v. Langenbeck* hat einmal, *v. Recklinghausen* dreimal im Herzen und in den grossen Venenstämmen Gasblasen gefunden, die nicht von Fäulniss oder Zersetzung herrühren konnten. Dreimal handelte es sich um Potatoren. Die Natur des Gases (N) und die Art seiner Entstehung ist noch nicht ermittelt.

Anwendungsweise des Chloroforms.

Indicationen: Da das Mittel nicht ungefährlich ist, so soll man es nur da anwenden, wo es nothwendig ist. Ausser der Beseitigung des Schmerzes hat die Narcose auch den Zweck, die Muskeln ruhig zu stellen und zu erschlaffen, um gewisse Operationen, wie die Reposition verrenkter Glieder, gebrochener Knochen, eingeklemmter Hernien u. A. zu ermöglichen oder zu erleichtern. *Hueter* benutzt die Narcose auch für die Tenotomie, damit die unzeitigen Contractionen der Muskeln die Operation

nicht stören. Nach *Kappeler* freilich verbietet die Tenotomie die Anwendung des Chloroforms, weil die Muskelerschlaffung die Operation erschwert, die Spannung sie erleichtert.

Nicht wendet man das Chloroform an bei allen kleinen, rasch vorübergehenden, nicht allzu schmerzhaften Operationen: ferner nicht bei gewissen Krankheiten oder krankhaften Zuständen, wie Klappenfehlern, Fettherz, Aneurysma, bei hochgradiger Arteriensclerose und Anämie, während des Shoks nach Verletzungen. Wie viel Chloroform ohne Gefahr eingeathmet werden kann, das lässt sich leider niemals bestimmen. Man nimmt an, dass im Mittel 20 bis 30 Gramm zum Narcotisiren eines Erwachsenen ausreichen; aber bisweilen erfolgte der Tod nach den ersten Athemzügen, bisweilen wurden 60 Gramm und darüber ohne Schaden verbraucht.

Die Vorsichtsmaassregeln, welche unter keinen Umständen zu unterlassen sind, bestehen im Wesentlichen darin, dass man sich von dem Gesundheitszustande des Kranken überzeugt, in Sonderheit seine Circulations- und Respirationsorgane genau untersucht, dass man ein reines Präparat benutzt, den Kranken, der womöglich nüchtern sein soll, die ganze Narcose hindurch ununterbrochen beobachten lässt und die Narcose nicht bis zur Lähmung der Nervencentren ausdehnt.

Zum Chloroformiren benutzt man entweder besondere, mehr oder weniger zusammengesetzte Apparate oder einen einfachen Chloroformkorb; immer kommt es darauf an, die Dämpfe nicht anders als hinreichend mit Luft verdünnt einathmen zu lassen.

In Deutschland ist meist der Chloroformkorb *(Skinner, Esmarch, v. Bruns)* in Gebrauch. Derselbe (Fig. 364) besteht aus einem gewölbten Drahtgestell und einem Ueberzuge von Flanell oder Wollen-Tricot. Die flache Seite hat einen Ausschnitt, welcher hinreichend gross genug ist, Nase und Mund aufzunehmen. Am oberen Ende des Korbes befindet sich ein Drahtstiel zum Anfassen, oder ein kleiner Haken, um den Korb eventuell mit Hilfe eines Bandes oder eines Heftpflasterstreifens in richtiger Stellung befestigen zu können. Um ein zu rasches Verdunsten und das Herabträufeln des Chloroforms zu verhindern, ist es zweckmässig, innen, am Höhepunkt der Wölbung, ein Stück Schwamm oder Watte anzubringen.



Fig. 364. Fig. 365.

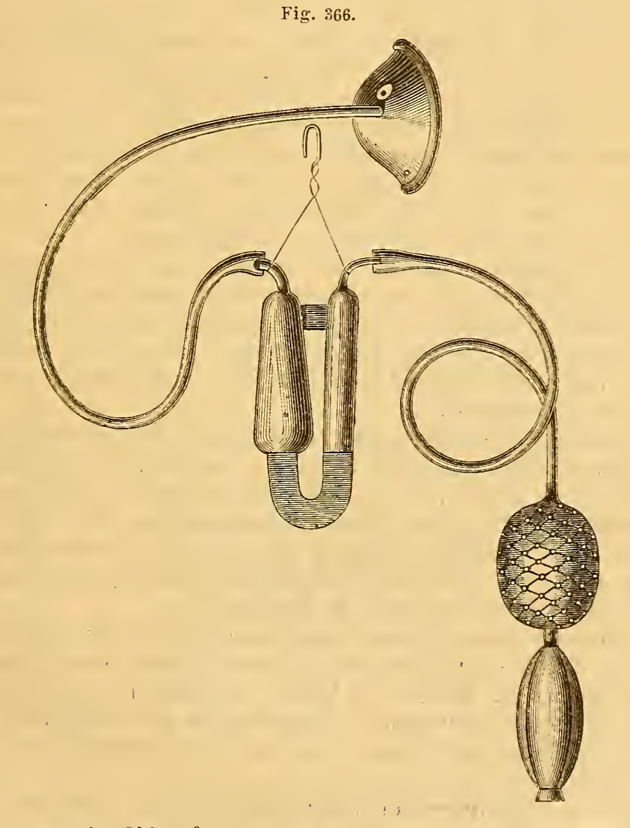
Das Chloroform befindet sich in einer graduirten Flasche (um stets den Verbrauch controliren zu können), welche mit einer besonderen Tropfvorrichtung (Fig. 365) oder mit einem feindurchbohrten Pfropfen geschlossen ist. — Statt des Korbes

kann man sich im Falle der Noth eines mehrfach zusammengelegten Tuches oder eines Badeschwammes bedienen.

Unter den Inhalations-Apparaten hat der *Junker*sche ziemliche Verbreitung gefunden. Er besteht aus dem Gummigebläse, der Chloroformflasche und der Maske mit Schlauch. Er gewährt den Vortheil eines sehr geringen Chloroform-Verbrauches, aber *Olshausen* sah durch Eintritt von Chloroform in den Kehlkopf Aphonie entstehen. Diese Gefahr ist bei dem Apparat von *Teuffel* theils durch die U-förmige Gestalt der Röhre, theils durch einen in den Anfang des Gummischlauches eingefügten Wattepfropf beseitigt.

Will man sich des *Teuffel*'schen Apparates (Fig 366) bedienen, so füllt man den unteren Theil der U-förmigen Röhre bis zu deren

Fig. 366.



Erweiterung mit Chloroform, verbindet den aufsteigenden Schenkel der Röhre durch einen Gummischlauch mit der Maske, hängt den Apparat an, legt die Maske nicht ganz fest auf das Gesicht des Kranken und setzt das Gebläse in Thätigkeit. Dabei tritt die Luft sprudelnd durch das Chloroform und sättigt sich mit den Dämpfen

desselben. Hat sich der Kranke an die Dämpfe gewöhnt, dann drückt man die Maske fest an und lässt das Gebläse nur während der Einathmung wirken. Ist die Nase wegsam, so geschieht das Inhaliren besser durch diese als durch den Mund, weil so die Speichelsecretion weniger erregt wird. Der Chloroformverbrauch ist um $^2/_3$ geringer als mit dem einfachen Korbe.

Zum Chloroformiren selbst nehme der Kranke, bei leicht erhobenem Kopfe, die Rückenlage ein oder jedenfalls eine solche Stellung, welche Athmung und Blutcirculation in keiner Weise behindert. Man entferne oder lüfte alle beengenden Kleidungsstücke (Halsbinden, Schnürbrust, Hemdenkragen, festgebundene Unterröcke etc.), entblösse den Obertheil der Brust und vergesse nicht das künstliche Gebiss herausnehmen zu lassen, wenn der Kranke ein solches trägt.

Nunmehr sucht man denselben zu beruhigen und zu gleichmässigem, langsamem Athmen zu bewegen, beträufelt den Ueberzug des Korbes mit Chloroform und hält denselben zunächst in einiger Entfernung von Nase und Mund, damit die Dämpfe anfangs sehr verdünnt inhalirt werden. Allmälig nähert man unter weiterem Aufträufeln von Chloroform den Korb mehr und mehr, drückt ihn jedoch niemals ganz fest gegen das Gesicht. Kinn und Hals schützt man durch eine aufgelegte Compresse gegen das abfliessende Chloroform.

Sehr praktisch ist es, den Kranken laut zählen zu lassen, weil derselbe dadurch gezwungen wird, seine Gedanken von der Narcose abzulenken und gleichmässiger zu athmen *(Hueter)*. Weit kommt er mit dem Zählen nicht, denn bald werden die Zahlen nur noch zögernd und unsicher, und endlich gar nicht mehr hervorgebracht.

Das Operationszimmer soll nach *Richardson's* Untersuchungen eine Temperatur von 18·3° C. haben und darf nach Beendigung der Narcose nicht sofort abgekühlt werden. Während des Narcotisirens ist neben dem gleichmässigen Verbrauch des Chloroforms und der richtigen Haltung des Korbes vor allen Dingen der Puls und die Respiration, das Gesicht und die Pupille des Kranken stets zu beachten.

Unterbrochene Athembewegungen sucht man durch Anschreien, durch Bespritzen mit kaltem Wasser, durch Vorziehen der Zunge u. A. wieder in Gang zu bringen. Schwäche des Pulses verlangt ebenso wie plötzliche Erweiterung der vorher engen Pupille und Erblassen des Gesichtes sofortiges Aussetzen des Chloroforms.

Bei sehr aufgeregter unruhiger Narcose darf man keinen gewaltsamen Zwang anwenden, weil dadurch die Erregung nur gesteigert werden würde. Will man bei Gewohnheitstrinkern eine ruhige Narcose erzielen, so empfiehlt es sich, derselben eine subcutane Morphium-Einspritzung vorauszuschicken.

Stellen sich Brechbewegungen ein, so erhebt man sofort

den Oberkörper des Kranken ein wenig und neigt den Kopf desselben nach vorn, ermahnt zum Ausspucken des Erbrochenen und reinigt hinterher Mund- und Rachenhöhle.

Erwacht der Kranke und fühlt sich sehr matt, so reicht man einige Löffel Wein oder Kaffee und sorgt jedenfalls dafür, dass er möglichst bald aus der mit Chloroformdämpfen geschwängerten Luft des Operationszimmers in ein warmes, frisch gelüftetes Zimmer gebracht werde und zur Ruhe komme. Nicht ausser Acht zu lassen ist der Umstand, dass einige Stunden nach Ablauf der Narcose mit Wiederkehr der Herzkraft leicht Nachblutungen entstehen können.

Hilfeleistungen bei Lebensgefahr. Die Aufgabe für unser Handeln bei Chloroformscheintode ergiebt sich klar aus der physiologischen Wirkung des Mittels und besteht: 1. in der Sorge für freien Luftzutritt zu den Lungen (Beseitigung etwaiger Hindernisse), 2. in der künstlichen Wiedererregung der Respiration und Circulation.

Sorge für freien Zutritt der Luft.

a) Hervorziehen der Zunge, wodurch nicht blos der Pharynx in der Richtung von vorn nach hinten erweitert, sondern auch der Kehldeckel von der Glottis entfernt und aufgerichtet werden soll. Letzteres geschieht indessen nach *Howard* nur, wenn man so stark zieht, dass Unterkiefer und Zungenbein mit nach vorn bewegt werden.

Fig. 367.

Zum Festhalten der Zunge bedient man sich, um eine Verletzung derselben zu vermeiden, nicht der gewöhnlichen Kornzange oder der Pinces hémostatiques mit Schlussvorrichtungen, sondern besonderer Zungenzangen (Fig. 367) mit breiten, gefensterten oder auch mit Kautschuk überzogenen Griffenden. Trotz alledem geht es meist ohne eine tüchtige Quetschung der Zunge nicht ab; doch kann es in diesen Fällen darauf nicht ankommen. Statt der Zange kann man sich einer durch die ganze Dicke der Zunge gelegten Fadenschlinge bedienen.

Bei starker Kieferklemme führt *Kappeler* ein kleines, spitzes Häkchen hinter die Mitte des Zungenbeins und zieht dieses nach vorn. Zunge und Kehldeckel folgen dem Zuge. Ein für diese Fälle vorzüglicher, von *Hueter* sehr häufig angewandter Handgriff ist dieser: man führt den Zeigefinger zwischen Wange und Zahnreihe so weit nach hinten, dass man die Spitze des Fingers hinter dem letzten Backzahn herum zwischen die Kiefer legen kann. Darauf beseitigt man durch

hebelnde Bewegungen die Kiefersperre so weit, dass man mit dem Finger hinter die Zunge haken und dieselbe nach vorn schieben kann. Ganz abgesehen von anderen Vortheilen gewährt das Verfahren den, dass der Kitzel des Fingers an der Epiglottis ein ausreichend starker Reiz ist, um meist sofort einige tiefe Athemzüge hervorzurufen.

Escalier empfiehlt ebenfalls die Berührung des Kehlkopfeinganges, um durch Reizung dieses empfindlichen Theiles auf reflectorischem Wege Respirationsbewegungen auszulösen.

Rigaud lässt den Finger längs der Zungenwurzel hingleiten, hakt die Epiglottis an, erhebt dieselbe und zieht die Zunge nach vorn.

b) Die Lüftung des Unterkiefers: man stellt sich hinter den Kranken, legt die Handteller an die beiden Seiten des Kopfes, die Zeigefinger hinter den aufsteigenden Ast des Unterkiefers und schiebt diesen so weit nach vorn, dass die untere Zahnreihe vor der oberen steht *(Esmarch)*.

Kappeler stellt sich vor den Kranken, setzt beide Daumen auf die vordere Fläche des Oberkiefers, fasst mit den übrigen

Fig. 368.



Fingern hakenförmig hinter den Winkel des Unterkiefers und zieht diesen so nach vorn (Fig. 368). Dieser Handgriff bewirkt, dass Zunge, Zungenbein und Kehldeckel sich nach vorwärts bewegen, dass letzterer aufgerichtet und der Weg zur Luftröhre frei gelegt wird.

c) Elevation des Thorax und Rückwärtssenken des Kopfes *(Howard)*. Dadurch wird die Zunge von der Pharynxwand entfernt, der Pharynx selbst in der Richtung von vorn nach hinten erweitert; die Nasenöffnung nahezu

senkrecht über den Pharynx, der Kehlkopf nach abwärts und vorn, die Epiglottis nach vorn und aufrecht gestellt.

Alle die bisher genannten Verfahren beziehen sich in erster Linie auf diejenigen Fälle, in denen durch Verschluss des Kehlkopfeinganges, auf spastischem oder paralytischem Wege Erstickungsgefahr herbeigeführt worden war. Bei rasselndem, erschwertem Athem würde man versuchen, etwaige Flüssigkeits-Ansammlungen oberhalb der Stimmritze durch Auftupfen eines Schwammes zu entfernen.

Bringt das Wegräumen des Hindernisses für sich allein die erhoffte Wirkung nicht hervor, so hat man ungesäumt die künstliche Exspirationsbewegungen durch rhythmische Compression des Abdomens und der unteren Thoraxpartien, und bei ausbleibender Wirkung die künstliche Athmung hinzuzufügen.

Morphium-Chloroform-Narcose. Vielfache Beobachtungen und Versuche haben dargethan, dass man durch eine Combination der Wirkung des Morphiums und Chloroforms — man macht 10—15 Minuten vorher eine subcutane Einspritzung von 0,015 Morphium — eine Narcose erzielen kann, welche ein viel kürzeres und ruhigeres Aufregungsstadium darbietet, als die einfache Chloroform-Narcose. Dieses macht sich glücklicherweise grade bei Gewohnheitstrinkern geltend, deren Narcose sich, wie erwähnt, durch psychische Erregtheit und grosse Muskelunruhe auszuzeichnen pflegt. Es scheint, als ob die Morphium-Chloroform-Narcose noch andere, wesentliche Vortheile, wie: geringere Störung der Respiration, rascheres Erlöschen der Sensibilität, tieferes und länger anhaltendes Tolerans-Stadium gewähre, doch ist das wirkliche Vorhandensein derselben noch nicht genügend festgestellt. Aehnliche Vorzüge werden auch dem Chloral-Chloroform nachgerühmt.

Aether.

Aethyläther, Schwefeläther ist eine sehr bewegliche, rasch verdunstende Flüssigkeit von scharfem Geruch und brennendem Geschmack. Derselbe wird hergestellt durch Einwirkung der Schwefelsäure auf Alkohol; er löst flüssige und feste Oele, Kautschuk, Harze etc.; er reagirt nicht auf Lackmuspapier, wird aber durch längeres Stehen an der Luft sauer (Essigsäure). Das specifische Gewicht bei 15° C. beträgt 0,720. Der reine zum Narcotisiren verwandte Aether soll frei sein von Wasser, Weingeist, Schwefelsäure und Fuselölen. Auf Wasser untersucht man mit Tannin, welches in reinem Aether pulverig bleibt, in wässerigem sich als leimige Masse absetzt. Weingeist erkennt man an dem höheren specifischen Gewicht; Schwefelsäure wird mit Lackmuspapier geprüft;

Fuselöle verrathen sich durch ihren Duft nach der Verdunstung des Aethers auf Filtrirpapier.

Die physiologische Wirkung des Aethers ist der des Chloroforms nahezu gleich; er wirkt jedoch weniger auf das Herz als auf die Athmung, und während demgemäss beim Chloroform immer eine erhebliche Beeinflussung der Pulscurve stattfindet, geschieht dies beim Aether nicht immer. Der grösste Theil des eingeathmeten Aethers wird durch die Lungen, ein geringer Theil durch Nieren und Haut ausgeschieden.

Im Beginne der Narcose zeigt sich häufig eine heitere Stimmung; das Erregungsstadium ist länger und im Allgemeinen auch störender; das Stadium der Ruhe aber, die Narcose, ist weniger anhaltend als beim Chloroform; schon nach kurzem Aussetzen des Aethers pflegt die Aufregung wiederzukehren: der Puls ist anfangs beschleunigt, später verlangsamt; die Temperatur sinkt, die Athmung ist regellos, leicht stockend, selten ruhig.

Das Verhalten der Pupille ist weniger constant; wohl findet im Anfang eine Erweiterung statt, aber später keineswegs immer eine Verengerung, und mag Letzteres wohl im Zusammenhange stehen mit der geringeren Nachhaltigkeit der tiefen Narcose. Die reichliche Speichelabsonderung verursacht häufig Schluckbewegungen und Hustenreiz. Der Zustand nach dem Erwachen ist durchschnittlich unangenehmer als bei chloroformirt Gewesenen.

Da der Aether sehr viel flüchtiger ist und rascher verdunstet als Chloroform, so sind zum Aetherisiren besondere Apparate sehr viel dringender erforderlich als beim Chloroformiren. Bei der Benutzung des *Clover*'schen Apparates erzielte *Kappeler* mit dem Aether ebensogute Narcosen als mit dem Chloroform; nur dass dieselben kurze Zeit anhalten und daher immer nur kurze Unterbrechungen gestatten. Dabei war der Verbrauch des Mittels gering; im Durchschnitte 30,7 Gramm bei Erwachsenen, während bei Kindern schon 5 Gramm ausreichten.

So wie die beiden mächtigen Anaesthetica in ihren physiologischen Wirkungen einander ähnlich sind, so sind sie es auch in ihren unangenehmen und schlimmen Aeusserungen. Indessen gilt der Aether doch als weniger gefährlich — (durch Thierversuche bestätigt), — wennschon auch er eine ganze Reihe von Todesfällen auf dem Gewissen hat.

Kappeler hebt schliesslich noch die leichte Brennbarkeit der Aetherdämpfe hervor, durch deren Entzündung thatsächlich einmal, bei gleichzeitiger Anwendung des Glüheisens grosses Unheil angerichtet wurde.

Um die Gefahren des Chloroforms und des Aethers in Zahlen auszudrücken, dazu fehlt einstweilen das Material. Der eine Autor hat auf 5000, der zweite auf 10.000. der

dritte endlich auf 20.000 Chloroformirungen einen Todesfall berechnet.

Ausser dem Chloroform und dem Aether ist eine ganze Reihe von Methyl- und Aethyl-Verbindungen, einige Propyl-Amyl-Capryl-Verbindungen, ätherische Oele u. A. versucht und geprüft worden; viele derselben hat man ohne Weiteres wieder aufgegeben, die übrigen haben als Anaesthetica eine praktische Bedeutung nicht erlangt, mit Ausnahme des Chloromethyl (Methylenbychlorid). Dasselbe steht dem Chloroform sehr nahe, erregt weniger leicht Erbrechen, ist aber entzündlich und mindestens ebenso gefährlich als jenes.

Stickstoffoxydul.

Lustgas ist eine farblose, schwach riechende und süsslich schmeckende Luftart, welche die Verbrennung fast ebenso unterhält wie der Sauerstoff.

Mit Sauerstoff vermischt eingeathmet bringt es einen rauschähnlichen Zustand hervor, in welchem die Stimmung meist eine heitere ist und das Bewusstsein, sowie die Empfindung nie völlig erlöschen. Während des Rausches ist der Puls etwas beschleunigt, das Gesicht geröthet, die Conjunctiva injicirt, die Pupille erweitert. Dieselben Einathmungen unter erhöhtem Druck haben nach *Bert's* Versuchen völlige Anästhesie zur Folge.

Die Einathmungen des reinen, sauerstofffreien Stickstoffoxydulgases erzeugen beim Menschen Rausch, Dyspnoe, Unbesinnlichkeit und weiterhin gänzliche Bewusstlosigkeit. Mit Eintritt dieser wird zugleich der Puls unfühlbar, das Gesicht bleich, die Schleimhäute livid. Setzt man nun das Gas aus, so kehrt mit dem Bewusstsein das Wohlbefinden rasch wieder; weiter fortgesetzte Einathmungen würden den Tod herbeiführen.

Man hat nun hin und her gestritten, ob das Stickstoffoxydul, wie ein indifferentes Gas, etwa wie der Wasserstoff, wirke, d. h. einfach Erstickung hervorriefe, oder ob das Gas eine besondere Wirkung auf die Nervencentren ausübe. Einzelne Erscheinungen, wie die rasche Rückkehr zum normalen Befinden aus tiefer Narcose, sprechen für jene; andere Erscheinungen, wie der Rausch, für diese Auffassung; und so dürfte denn wohl Beides der Fall sein.

Die Narcose ist meist leicht und angenehm; das Befinden nach derselben ungetrübt. In seltenen Fällen nur traten während der Narcose Beängstigungen auf und nach dem Erwachen Eingenommenheit des Kopfes. Doch sind auch während der Stickstoffoxydul-Narcose unangenehme Ereignisse — hochgradige Dyspnoe, Cyanose etc. und selbst Todesfälle beobachtet worden.

Das Mittel wirkt sonach rasch, in 50 bis 60 Secunden, ist ziemlich ungefährlich und pflegt lästige Empfindungen nicht zu hinterlassen; dagegen ermöglicht es nur eine sehr kurze Narcose von 1 bis 2 Minuten, gestattet mithin nur Eingriffe von sehr geringer Dauer, wie Zahnziehen, Abscesseröffnung, Abreissen des Nagels etc. und hat sich in Folge dessen eigentlich ausschliesslich der Zahnheilkunde zugewandt.

Zum Narcotisiren benutzte man früher Inhalations-Apparate aus einem Kautschuksack mit Maske und gut schliessendem Ventil. Der Sack wurde zum jedesmaligen Gebrauche mit Gas gefüllt. Später setzte man den Kautschuksack direct mit einem Gasometer oder Reservoir in Verbindung, welcher zur Erneuerung oder lediglich zur Aufbewahrung des comprimirten oder flüssigen Gases dient.

Die Narcose geschieht nach allen den für das Chloroform gegebenen Vorschriften; bedrohliche Erscheinungen verlangen sofort die Aussetzung des Mittels und die Einleitung der Wiederbelebungs-Versuche.

Locale Anästhesie.

Die alten Aerzte waren aus Mangel schmerzstillender Allgemeinmittel gezwungen, locale Anästhesie zu erstreben; in neuerer Zeit drängte die Gefahr, welche die Anwendung der allgemeinen Anästhesie unleugbar mit sich brachte, zu gleichen Bestrebungen. Mancherlei Verfahren und Mittel sind versucht und als unbrauchbar wieder fallen gelassen. Nähere Erwähnung verdienen die Compression und die Kälte.

a) Den Druck als schmerzstillendes Mittel zu benutzen, ist ein alter Brauch; denn die feste Umschnürung eines Gliedes vor der Absetzung desselben diente nicht blos dazu, den Blutverlust zu verringern, sondern auch den Schmerz zu mildern. Unter Anderen erzählt *Schuchmann* in den Ephemerides Germ. D. II, 8, von einer Amputation des Unterschenkels, welche 1676 bei einer Frau in Coburg ausgeführt wurde: während die zuschauenden Medici den bereits abgeschnittenen Fuss betrachteten und der Wundarzt mit dem Verbinden beschäftigt war, fragte die Frau: „ist der Fuss nicht bald herunter?“ und freute sich, zu hören, dass Alles vorüber sei. *Schuchmann* preist daher die Ligatura fortis, weil sie das übermässige Bluten ebenso verhindere, wie die Schmerzen. *)

---

*) Der hier erwähnte Fall ist deshalb interessant, weil die Amputation wegen einer neuralgischen Affection geschehen zu sein scheint. Der abgeschnittene Fuss wurde genau mit dem Messer durchforscht, aber: inflammatio nulla aderat, nec gangraena nec sphacelus, sed tandum dolorum vehementia ad crudele hoc capescendum auxilium cogebatur, facile hinc sanata.

James Moore empfahl 1784, den Schmerz bei Operationen an den Extremitäten durch Druck auf die Nervenstämme zu mildern und erfand dazu ein halbkreisförmiges Bügel-Compressorium, welches in erster Linie für den Oberschenkel bestimmt war. Die hintere Pelotte kam auf den Nervus ischiadicus, die vordere auf den N. cruralis zu liegen. Indessen dieser localen Compression der Nerven gelang es trotz mannigfacher Empfehlung nicht, sich Ansehen zu verschaffen; die kreisförmige Umschnürung eines Gliedes dagegen bot vor Einführung des Chloroforms gewiss ein schätzenswerthes Zufluchtsmittel dar.

Die anfangs von mancher Seite her gehegte Hoffnung, dass die elastische Compression neben ihren sonstigen Vortheilen gleichzeitig eine Anästhesie der Theile hervorbringen werde, hat sich nicht bestätigt. Die Versuche *Laborde's* an Hunden zeigten, dass die künstliche Blutleere 3 Minuten währende Gefühllosigkeit erzeugt, dann kehrt die Empfindung zurück, und schliesslich stellt sich Hyperästhesie ein.

b) Die Kälte, zuerst von *Arnott*, 1852, als Anaestheticum methodisch versucht und empfohlen, gewann eine praktische Bedeutung erst durch *Richardson's* Erfindung des Zerstäubungs-Apparates. *Arnott* benutzte eine Mischung von Eis und Salz, welche er in einem dünnen Säckchen applicirte; *Richardson* die Verdunstung des zerstäubten Aethers, wodurch eine ungleich intensivere Wirkung erzielt wurde als durch die *Arnott'*sche Mischung. Das Verfahren ist folgendes:

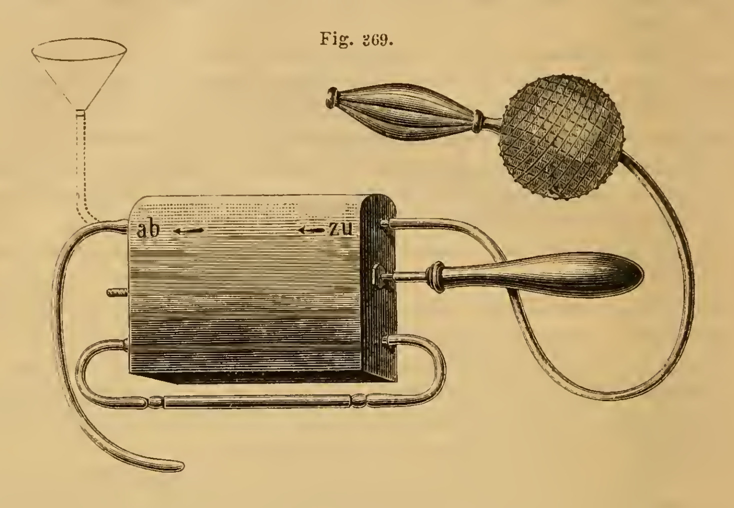
Man hält die Ausströmungsöffnung des Zerstäubers 4—5 Centimeter vom Körper ab und setzt das Gebläse in Thätigkeit. Die anfangs unter brennenden, prickelnden Schmerzen geröthete Haut wird bald schneeweiss, lederartig und unempfindlich. Der hohe Grad der Verdunstungskälte bewirkt Contractionen der kleinsten Gefässe, Unterbrechung der Leitung sensibler Nerven und, bei längerer Fortsetzung, Gefrieren der Gewebsflüssigkeiten. Mit reinem Aether wird die Empfindungslosigkeit in höchstens 60 Secunden erreicht. Eine Combination der elastischen Einwicklung mit der Aetherzerstäubung erhöht die anästhesirende Wirkung. *(Girard.)*

Um eine Verschwendung des Aethers und die Belästigung des Kranken durch die Aetherdämpfe zu vermeiden, bewirkt *v. Lesser* die locale Anästhesie nicht durch den Aetherspray, sondern durch Vermittlung gutleitender Metallplatten, welche sich nicht nur an der Körperoberfläche, sondern auch in den Körperhöhlen anwenden lassen.

Für die Oberfläche bedient er sich eines Erfrierungskästchens aus Neusilber, von dessen einzelnen Flächen man für den betreffenden Körpertheil die passende wählt. An den Schmalseiten sind Röhren eingelassen, von denen die mit dem Gummigebläse in Verbindung stehende zur Luftzufuhr, die

andere zur Luft a b f u h r und zum Eingiessen des Aethers dient. (Fig. 369.) Zum Gebrauch füllt man das Kästchen zu 3 Viertheilen mit Aether, dessen Stand man an einer Glasröhre abliest, und bläst Luft ein, welche durch die feinen Oeffnungen der Röhrenleitung am Boden des Kästchens in Blasenform entweicht und durch das abführende Rohr nach aussen tritt. *v. Lesser* empfiehlt die Kästchen namentlich bei der Spaltung von Furunkeln, kleinen Abscessen, Panaritien etc. und schickt da, wo es ausführbar ist, die künstliche Blutleere voraus. Zur Anästhesirung

Fig. 369.



in der Mundhöhle dienen Miniaturkästchen, bei denen das Luft zu- und abführende Rohr zu einem längeren Stiel vereinigt sind.

Da die anästhesirende Wirkung der Kälte kaum etwas tiefer als durch die Dicke der Cutis dringt, so reicht sie nur aus für oberflächliche Operationen: Eröffnung von Abscessen und Cysten, Epilation, Operation an den Zähnen, Operation des eingewachsenen Nagels u. A.

Unter den arzneilichen Stoffen, welche auf die Haut eine mehr oder weniger anästhesirende Wirkung äussern, treten das Chloroform, die Carbolsäure und der Liquor hollandicus am meisten hervor. Wenn schon die Wirkung derselben nicht hinreicht, eine Operation schmerzlos zu machen, so wird man in der Praxis oft genug nicht umhin können, sie als schmerzstillende Mittel in Anwendung zu ziehen.

Die künstliche Athmung.

In leichteren Fällen des Scheintodes, in welchen die Centralorgane ihre Erregbarkeit noch nicht eingebüsst haben*), versucht man die Athmungs- und Kreislaufsthätigkeit auf reflectorischem Wege hervorzurufen und benutzt zu diesem Zwecke die Hautreize, das Besprengen mit kaltem Wasser, das Reiben der Haut mit Sand oder Bürsten, mit trockenen oder feuchten Tüchern, das Kitzeln der Nasenschleimhaut mit einer Federpose oder einer kleinen Papierrolle *(Schirmer)*, das Einspritzen von kaltem Wasser in die Nase, die Berührung ihrer Schleimhaut mit den Kupferelektroden eines Inductionsapparates *(Koch)*.

Erweisen sich diese Mittel nicht bald als heilbringend, so vergeude man mit denselben nicht die kostbare Zeit, sondern gehe sofort zur künstlichen Respiration über.

Dieselbe ahmt — bei Freilegung der oberen Luftwege — durch rhythmischen Wechsel einer möglichst grossen Erweiterung und Verengerung des Thoraxraumes die natürliche Athmung nach und beabsichtigt damit, einen erregenden Einfluss auf die Athmungscentren und gleichzeitig auch auf das Herz auszuüben.

Die bekanntesten Methoden der künstlichen Athmung sind folgende:

1. Das Einblasen der Luft von Mund zu Mund ist ein altes, seit Jahrhunderten bei Hebammen**) beliebtes und von Aerzten nicht verschmähtes Volksmittel, auf welches man allzufest nicht bauen kann. Ursprünglich wurde dasselbe für sich allein angewandt, und erst in diesem Jahrhundert fügte man durch abwechselnden Druck auf den Unterleib und den unteren Theil des Brustkorbes eine Art von künstlicher Exspiration hinzu. In der Voraussetzung, dass die Exspirationsluft nicht rein sei, bediente man sich statt des Mundes eines Blasebalges und setzte denselben auf die äussere Mündung eines in den Kehlkopf eingeführten Tubus oder Katheters.

Ribemont in Paris hat einen besonderen Kehlkopfbläser (Fig. 370) angegeben, welcher zur Wiederbelebung Neugeborner

---

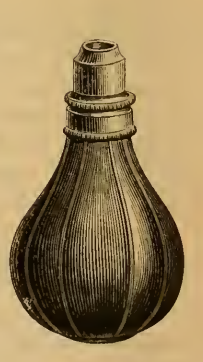
*) Nach von *Gudden* gilt eine mittlere Weite der Pupille für ein sicheres Zeichen des Todes; während bei starker Erweiterung oder Verengerung noch Aussicht auf Wiederbelebung vorhanden ist.

**) Der sächsische Archiater *Grübel* erzählt in den Ephemerides Germ. D. II a. 10, wie er 1679 zu einer Puerpera gerufen sei, welche in einer tiefen Ohnmacht lag. Während er nach Hause eilte, Medicin zu holen, blies die kräftige Magd ihrer bewusstlosen Herrin Luft in den Mund, und als *Grübel* zurückkehrte, fand er die Frau frisch und munter. Er fragte die Magd, woher sie dieses sonderbare Mittel kenne, und sie antwortete, sie habe es in Altenburg gesehen; auch Gott habe ja dem Adam seinen Odem eingeblasen. In derselben Weise pflegten Hebammen neugeborene Kinder, welche erstickt schienen, in das Leben zurückzurufen.

bestimmt ist. Er besteht aus dem Gummiballon und einer hakenförmig gekrümmten Röhre, deren elliptische knopfförmige Spitze in die Glottis eingeführt, dieselbe völlig verschliesst. Zunächst werden mit dem Ballon die Schleimmassen aus der Lunge gesogen, und nachdem das geschehen, beginnt das Einblasen. Damit das Zustandekommen eines Emphysems vermieden werde, entspricht die Grösse des Ballons der Lungencapacität des Neugebornen (28 Cub.-Cm.).

Fig. 370.





Einen Schritt weiter geht das im 18. Jahrhundert von *Detharding* vorgeschlagene Verfahren, welches dem obengenannten die Tracheotomie vorausschickt und das Einblasen der Luft durch die tracheotomische Wunde vornimmt. In den Luftwegen angesammelte Flüssigkeiten werden jedesmal vor dem Einblasen der Luft mit Hilfe eines biegsamen Katheters ausgesogen. Durch denselben Katheter bläst man die Luft ein und lässt dieselbe von einem Gehilfen durch Druck der flach auf die Hypochondrien gelegten Hände wieder austreiben.

Das Verfahren ist angezeigt, wenn die oberen Luftwege durch Fremdkörper, Glottisödem, Geschwülste, Croup oder Diphtheritis verlegt sind, oder wenn eine Flüssigkeitsansammlung in den Lungen (bei Ertrunkenen, Narcotisirten, bei Lungenödem (*Hueter*) stattgefunden hat.

Bei dem Einblasen von Luft darf man den Kräfte- und Gesundheitszustand von Lunge und Herz nicht unberücksichtigt lassen, da die Druck- und Kreislaufsverhältnisse innerhalb des Brustraumes sehr erhebliche Veränderungen erleiden. Im Gegensatz zur natürlichen Inspiration erhalten wir „einen positiven Druck im Thorax mit venöser Blutanstauung. Dagegen herrscht im Brustraum bei der Exspiration nach künstlicher Lufteinblasung ein negativer Druck mit Aspiration des Blutes, weil bei dem Ausfall der Thätigkeit der Exspirationsmuskeln die Elasticität des Lungengewebes überwiegt über diejenige der Thoraxwandung“ (*v. Lesser*).

2. *Marshall-Hall* legt den Scheintodten auf den Bauch, die Brust wird durch ein untergelegtes Kissen oder dem Aehnliches erhöht, Mund und Nase bleiben frei, indem die Stirn sich auf den rechtwinklig gebeugten Vorderarm stützt. Aus dieser Lage wird der Körper in die Seitenlage und von da wieder zurück in die Bauchlage gebracht, wobei gleichzeitig

ein Druck auf den Rücken ausgeübt wird. Durch dieses Rollen des Körpers aus der Bauch- in die Seitenlage und umgekehrt, welches sich in der Minute fünfzehnmal wiederholt, soll die Exspiration und Inspiration bewirkt werden: Erstere in der Bauchlage durch Compression des Thorax, während die vorgefallene Zunge die Luftwege freimacht; letztere in der Seitenlage durch spontane Erweiterung des elastischen Brustkastens.

Diese Methode hat vorzugsweise die Schwächen, dass die Zunge bei der Exspiration nach vorne fällt, also dann, wenn es am wenigsten nöthig ist, dass sie gerade bei der Inspiration, die ohnehin durch keine ausgiebige Erweiterung unterstützt wird, wieder mehr oder weniger nach hinten gleitet.

3. *Silvester's* Verfahren. Der Kranke liegt auf dem Rücken, Kopf und Schulter sind durch ein festes Polster erhöht; die Zunge wird nach vorne gezogen und gehalten. Man fasst vom Kopfende her beide Arme dicht ober- oder unterhalb des Ellenbogens, zieht sie nach oben und hält sie zwei Secunden in gestreckter Stellung: Inspiration; dann führt man die Arme wieder nach abwärts und übt mit denselben einen kräftigen Druck gegen die Seitenwände des Thorax aus: Exspiration.

Dieses Auf- und Abwärtsbewegen der Arme wird zehnmal in der Minute wiederholt. Fehlt ein Assistent, so soll man die Zunge durch ein unter das Kinn geführtes elastisches Band befestigen.

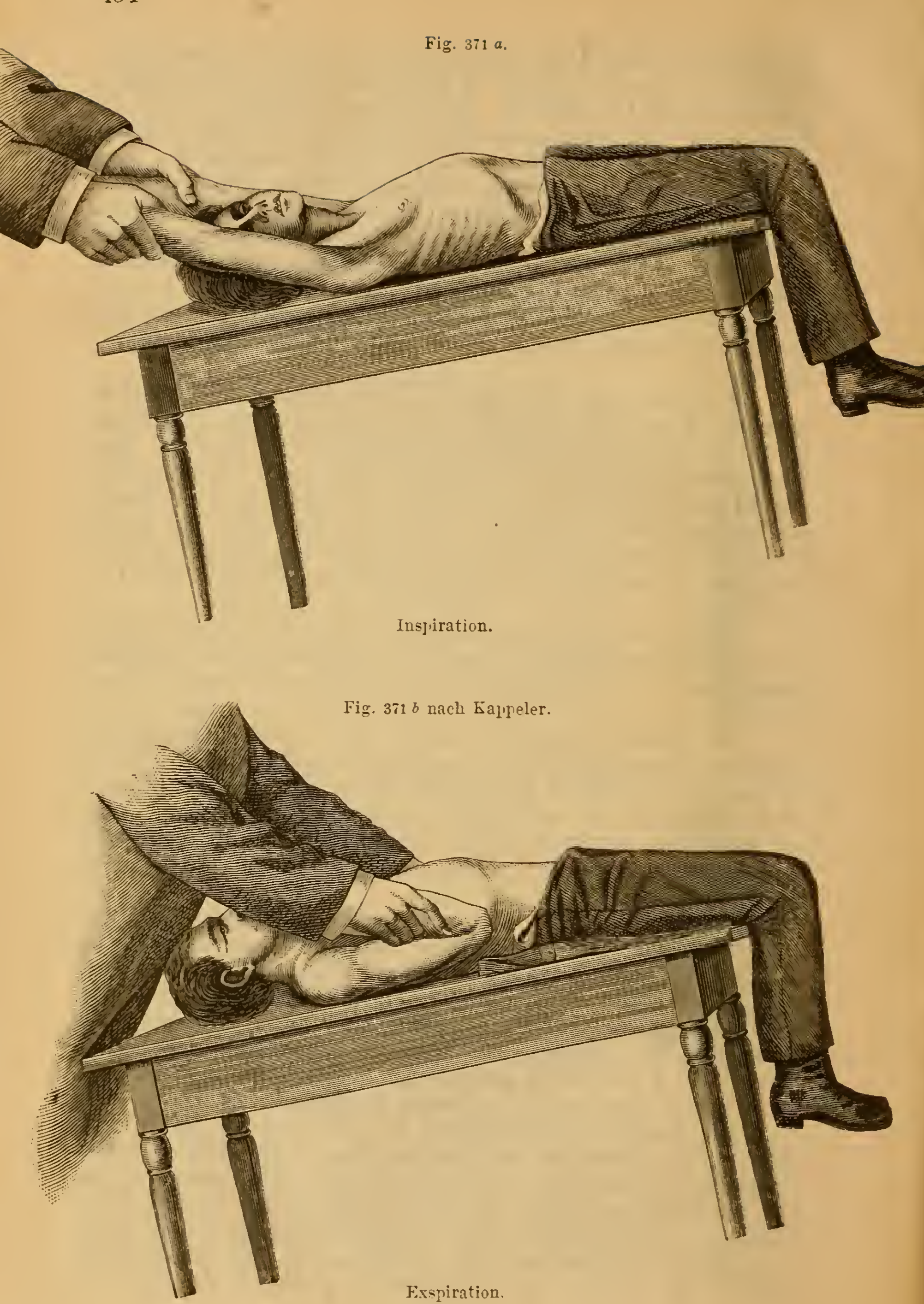
Bei diesem Verfahren hindert die erhöhte Stellung der Brust die Beweglichkeit des Zwerchfelles, und vor allen Dingen ist der von den Seiten her geübte Druck sehr wenig wirksam. Sind Flüssigkeiten im Magen, so entsteht die Gefahr, dass sie, nach oben getrieben, bei der hohen Lage des Mundes nicht nach aussen gelangen, sondern in die Luftwege inspirirt werden.

Das Verfahren ist sehr viel leichter ausführbar und gestattet gleichzeitig eine grössere Kraftentfaltung, wenn es möglich ist, den Verunglückten auf einen Tisch zu legen, so dass man die Manipulation stehend ausführen kann. Ist Gehirnanämie vorhanden, so kann man durch Erhöhung des Fussendes des Tisches den Kopf des Kranken tief lagern (Fig. 371 *a* u. *b*) und so gleichzeitig die Gefahr des Eintrittes von Flüssigkeiten in die Luftwege verhindern.

Die *Pacini*'sche Modification des *Silvester*'schen Verfahrens besteht darin, dass der zu Häupten des Scheintodten stehende Operateur die Schultern desselben umfasst — die Daumen ruhen auf den Humerusköpfen, die übrigen Finger auf den Schulterblättern — und sie gegen sich und gleichzeitig nach oben zieht.

Da das Verfahren leicht ermüdet, so hat *Tommasi* in Florenz die Hände des Hilfeleistenden ersetzt durch einen

Fig. 371 *a*.



Inspiration.

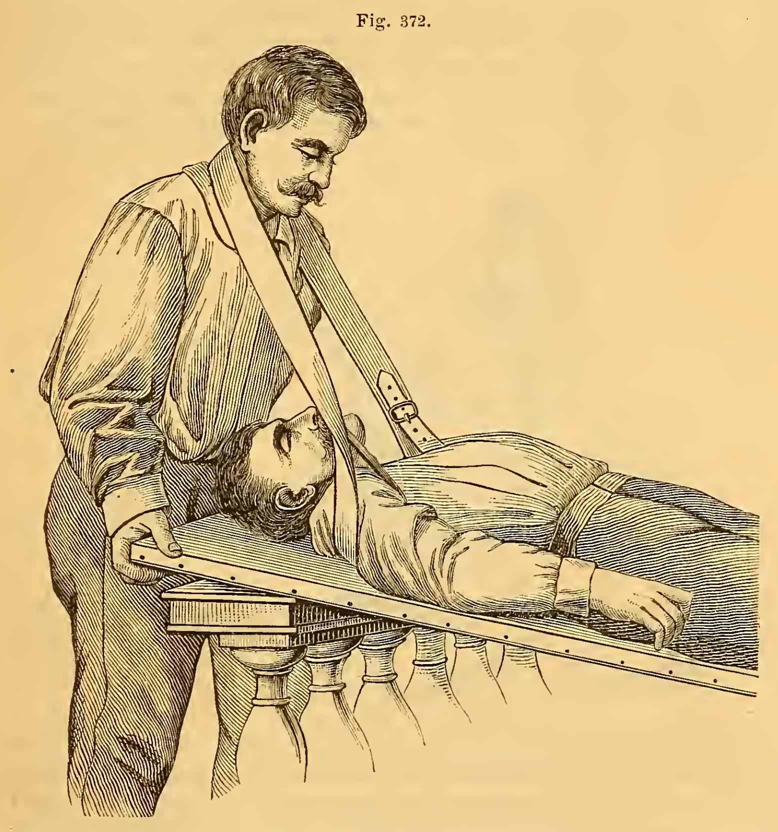
Fig. 371 *b* nach Kappeler.

Exspiration.

Rettungsgürtel (Fig. 372), welcher von den Sanitätssoldaten als Leibgurt getragen und als Tragband beim Krankentransport benutzt werden kann.

4. *Schüller's* Verfahren. Während der Patient in horizontaler Rückenlage mit leicht erhöhtem Kopfe auf dem Bette liegt, greift der Chirurg, welcher entweder zur linken Seite des Patienten sitzt oder zu Häupten desselben steht, von oben her mit seinen beiden Händen unter den rechten und linken Rippenbogen, zieht dieselben kraftvoll in die Höhe und

Fig. 372.



presst sie sodann wieder nach abwärts gegen die Bauchhöhle. Diese aufeinander folgenden Bewegungen haben in einem Tempo zu geschehen, welches dem natürlichen Rhythmus der Athembewegungen entspricht. Damit die Bauchdecken dauernd schlaff bleiben, hält ein Gehilfe die Beine des Patienten in ständiger Hüft-Kniebeugung. In Ermanglung eines Assistenten erhält man die Beine durch ein unter die Kniekehle geschobenes Kissen in dieser Position. Schickt man die Tracheotomie nicht voraus, dann muss während der künstlichen Respirations-

bewegungen die Zunge des Patienten dauernd aus dem Munde herausgezogen werden.

Durch das Empor- und Auswärtsziehen der Rippenbogen, welches die Inspiration nachahmt, erweitert sich der untere Thoraxraum durch Abflachung der Zwerchfellswölbung, und wird in Folge dessen die Luft in die dem Zwerchfellzuge folgenden Lungen (sehr häufig mit hörbarem Geräusche) eingesaugt.

Die Exspiration geschieht durch directes Zusammenpressen der Hypochondrien mit den flach aufliegenden Händen. Eine exspiratorische Bewegung des Brustkorbes erfolgt schon, wenn man aufhört, die Rippenbogen nach oben auswärts zu ziehen; sie sinken dann entsprechend ihrer Elasticität in ihre frühere Ruhelage zurück. Der dem Empor- und Auswärtsziehen unmittelbar folgende directe Druck auf die Hypochondrien vermag dagegen die Exspirationsbewegung sehr beträchtlich zu verstärken, derart, dass man ein hauchendes Luftgeräusch hört und etwa in den Lungen eingesammelte Flüssigkeiten mit lautem Geräusche bis in die Trachea und bei einer vorhandenen tracheotomischen Wunde durch diese herausgeschleudert werden. Das Verfahren gestattet eine grosse Kraftentfaltung und ist ebenso einfach, wie wirksam.

Fig. 373.

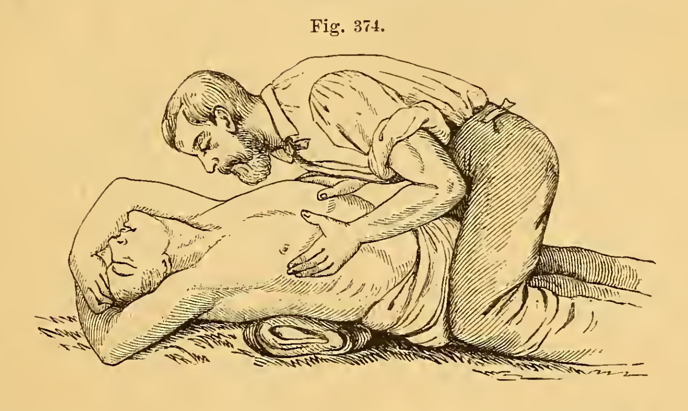


5. Bei *Howard's* Verfahren liegt der Körper zunächst auf dem Bauche (Fig. 373), ein festes Polster unter dem Epigastrium, so dass dieses den höchsten, der Mund den niedrigsten Punkt einnimmt; der eine Arm des Scheintodten wird unter die Stirne geschoben, damit der Mund nicht die Erde berührt. Der Operateur drückt wiederholt vom Rücken her mit flach aufgesetzten

Händen und aller Macht den Körper gegen das Polster, bis die im Magen oder in den Luftwegen befindlichen Flüssigkeiten durch Mund und Nase nach aussen getrieben sind, dreht dann den Scheintodten schnell auf den Rücken, so dass nun die Lendengegend auf dem Polster ruht, der Hals gestreckt, der Kopf nach rückwärts geneigt ist und die gekreuzten Hände am Scheitel liegen. Die Rippenbogen und das Epigastrium sind emporgehoben, der Brustkorb befindet sich in möglichster Ausdehnung und das Zwerchfell ist frei beweglich. Der Zugang zu den Lungen ist frei; denn die Zunge, ihrer eigenen Schwere folgend, fällt nach vorne und kann zum Ueberfluss von einem Assistenten gehalten werden; die Epiglottis wird gehoben und der weiche Gaumen gespannt.

Behufs Ausführung der Exspiration kniet man nun rittlings quer über den Verunglückten (Fig. 374) in der Höhe

Fig. 374.



seiner Hüften und setzt beide Hände in der Weise gegen den unteren Theil der Thoraxwandungen auf, dass die Daumen beiderseits neben dem Processus xyphoides, die übrigen Finger in die unteren Intercostalräume zu liegen kommen; die Ellenbogen stemmt man in die Seiten und beugt sich nun langsam und allmälig, indem man das volle Gewicht des eigenen Körpers gegen den Thorax des Verunglückten wirken lässt, so weit vorn über, dass der eigene Mund nahezu den Mund des Scheintodten berührt. Dann lässt man plötzlich und ruckweise mit dem ad maximum gesteigerten Drucke nach, indem man sich in die aufrechtknieende Stellung zurückschnellt *(Sachse)*.

Mit Aufhören des Druckes kehrt der Thorax in die vorige Stellung der möglichst grossen Ausdehnung zurück, und somit ist der Act der Ein- und Ausathmung vollzogen. Dieses Verfahren wiederholt man, so lange es nöthig scheint, acht- bis zehnmal in der Minute. Der Operateur hat stets das Gesicht des Scheintodten vor Augen; dabei ist das Verfahren leicht ausführbar, ermüdet wenig, erfordert keine Assistenten, gewährt

der Luft freien Zutritt in die Lungen, bewirkt die grösste Ausdehnung und Verengerung des Thoraxraumes, kämpft durch die tiefe Lage des Kopfes zugleich gegen die Gefahren einer Gehirnanämie an.

Diese von *Sachse* gegebene Darstellung entspricht der von *Howard* selbst gegebenen *(Lancet* 1878 B. I, S. 749), während die Beschreibung *Lothar Meyer's* (Encyclopädie B. VII) und *Rotter's* (Die Behandlung Verunglückter, Nürnberg 1882) von derselben abweicht.

6. Die jüngst von *Flashar* angegebene Methode beruht auf Beförderung der Exspiration durch rhythmische Contractionen des Thorax, welche durch Handtücher oder Aehnliches ausgeübt werden:

Man lässt um den Brustkasten von rechts nach links und von links nach rechts z. B. je ein Handtuch, das der Länge nach in mehr als Handbreite zusammengelegt ist, in der Höhe der Brustwarze so herumlegen, dass jedenfalls die grössere Breite des Handtuches mehr unter, als über den Brustwarzen zu liegen kommt. Während die Handtücher beiderseits, sich eventuell kreuzend, den Brustkorb umfassen, liegen die freien Enden derselben jederseits über den Brustkorb hinaus, so dass zwei seitlich stehende oder knieende Personen die zwei Enden je eines Handtuches mit den Händen fassen können. Die Handtücher werden nun beiderseits gleichzeitig angezogen, und dadurch wird der Thorax in seinen unteren elastischen Theilen ausgiebig comprimirt; nach zwei Secunden werden die angezogenen Tücher beiderseits gleichzeitig gelockert, so dass von selbst für die stark ausgepresste Luft neue eintreten muss. Der Druck kann stärker oder schwächer gemacht werden; jedenfalls gehört auch hiezu eine gewisse Uebung, weil auf die Gleichzeitigkeit des beiderseitigen Anziehens und Lockerns Alles ankommt.

Der Thorax wird hierdurch in seinen unteren elastischen Partien so zusammengedrückt, dass man, ohne grosse Gewalt angewandt zu haben, bei einem Leblosen den Luftstrom hörbar machen kann. Selbstverständlich muss auf die tiefe Exspiration eine ungehinderte Inspiration folgen können. Man erreicht nach *Flashar* dadurch einen Effect, wie bei keiner der oben angeführten Methoden

Wäre es erforderlich, so müsste man den eben beschriebenen Methoden der künstlichen Athmung die Tracheotomie vorausschicken; dieselbe wird überall da die künstliche Respiration auf das Wirksamste unterstützen, wo es sich darum handelt, Flüssigkeiten aus den Bronchien nach aussen zu schaffen: sei es, dass die künstlich bewirkte Exspiration allein ausreicht, die Schleimmassen durch die tracheotomische Wunde auszuwerfen, sei es, dass man durch Aspiration mittelst des biegsamen Katheters zu Hilfe kommen muss.

7. Das Verfahren von *B. Schultze* bei Neugebornen: Das Kind liegt auf dem Rücken, das Gesicht vom Operateur abgewandt; dieser setzt die Daumen auf den Thorax, die Zeigefinger unter die Achsel, die übrigen Finger auf den Rücken desselben. Das so gefasste Kind schwingt er nun in die Höhe, wobei der Rumpf in der Lendengegend knickt, das untere Rumpfende nach vorne übersinkt, den Thorax stark comprimirt und die in den Lungen enthaltene Flüssigkeit austreibt: Exspiration. Die Inspiration erfolgt, indem man das Kind nach abwärts schwingt und den Körper desselben streckt.

8. Behufs der Reizung der Athemmuskeln durch Elektricität setzt man die beiden Elektroden eines kräftigen Inductionsapparates zu beiden Seiten des Halses in die oberen Schlüsselbeingruben, hart am äusseren Rande des Kopfnickers, wobei nicht allein die Nervi phrenici, sondern auch die übrigen Inspirationsnerven bez. Muskeln, getroffen werden. Die einer Inspiration entsprechende Reizung dauert etwa zwei Secunden; die Exspiration wird durch einen auf die obere Bauch- und untere Brustgegend ausgeübten Druck dargestellt.

Zur Erregung der erloschenen Herzthätigkeit ist schon vor längerer Zeit die Acupunctur und später auch die Elektropunctur des Herzens vorgeschlagen und auch einige Male theils mit, theils ohne Erfolg angewandt worden.

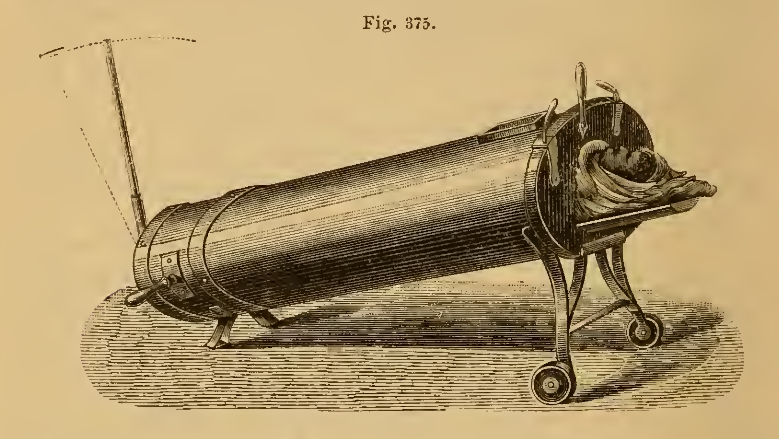
9. Ein sehr wirkungsvolles Wiederbelebungsmittel ist die Autotransfusion, *Nélaton*'s Inversion, der Kopfsturz, welcher dazu bestimmt ist, bei Gehirnanämie (Chloroform-Syncope) eine Correction des herabgesetzten Blutdrucks herbeizuführen. Man lagert den Kranken mit dem Becken höher als mit dem Kopf, erhebt die Gliedmassen zusammen oder einzeln bis zum rechten Winkel, streicht dieselben in der Richtung des Venenstromes kräftig und mit voller Hand, oder umwickelt das ganze Glied mit einer Binde. Dazu fügt man eine durchgreifende Knetung des Leibes von der Schenkelbeuge an bis zum Thorax und schenkt dabei der Leber eine besondere Berücksichtigung. Der Kopf des Kranken wird ab und zu leicht erhoben, um die Entleerung der Jugular-Venen zu begünstigen.

Für sich allein reicht die Autotransfusion oder Inversion nur aus in Fällen von mittelschwerer Anämie und Chloroform-Syncope; schwerere Fälle, in denen namentlich auch schon eine Alteration des Blutes durch Kohlensäure stattgefunden hat, verlangen eine gleichzeitige Anwendung der künstlichen Respiration. Vertrödelt man anfangs mit der Anwendung kleiner Mittelchen nicht unnütze Zeit, sondern greift man sofort nach den ersten Erscheinungen der Syncope zur Autotransfusion und zur künstlichen Respiration, setzt man beides lange genug, das heisst eine Stunde und darüber hinaus fort, so wird man oft seine Bemühungen wider Erwarten mit Erfolg

gekrönt sehen. *Richardson*, der über die Wirkung dieser beiden Mittel Versuche angestellt hat, kommt zu dem Schlusse: „Man kann die Inversion oder Halbinversion mit dem Hauptwiederbelebungsmittel, der künstlichen Respiration, verbinden; doch darf die Inversion nicht zu lange dauern, indem sonst das rechte Herz durch den Druck des Blutes paralysirt werden könnte. In gewissen Fällen, wo das Herz den Stimulus des Blutes verlangt, um sich contrahiren zu können, kann der nöthige Zuschuss von Blut aus den Venen unterhalb des Herzens durch Inversion gewonnen und so die Lungencirculation restaurirt werden.“ (*Kappeler* S. 136.)

Ganz entgegengesetzt ist die Wirkung des Spirophors (Fig. 375) von *Woillez* in Paris; er hat die Aufgabe, die künstliche Athmung bei Ertrunkenen oder anderen Asphyktischen zu

Fig. 375.



bewirken und ist nichts anderes als ein ungeheurer Schröpfkopf. Der Scheintodte wird mit den Füssen voran bis zum Halse in eine metallene Büchse geschoben, dieselbe mit Hilfe des am Fussende angebrachten Hebels luftleer gepumpt, das Blut so zur Körperoberfläche gezogen und in Folge dessen eine Erweiterung des Brustkastens herbeigeführt. Ein in der oberen Wand, der Brust gegenüber angebrachtes Fenster dient zur Beobachtung. (Ill. Vierteljahresschrift für ärztl. Polytechnik 1881. H. 4.)

Sach - Register.

(Die Ziffern bedeuten die Seitenzahl.)

A.

B.

C.

D.

I.

J.

K.

L.

T.

U.

V.

Errata.

Seite 8, Zeile 2 von unten lies: „Dumas“ statt Dumar.
„ 12, „ 1 „ oben „ „Hautnerven“ statt Hautwunden.
„ 19, „ 18 „ „ ist hinter Blasentenesmus einzuschieben: „Winternitz“.
„ 52, „ 8 „ „ lies: „0·5“ M. statt 0·50.
„ 53, „ 10 „ „ „ „Kammern“ statt Klammern.
„ 56, „ 1 „ unten „ „welcher“ statt welche.
„ 61, „ 11 „ „ „ „Perkal“ statt Perkail.
„ 72, „ 14 „ „ „ „deckt“ statt deckte
„ 76, „ 15 „ oben „ „unteren“ statt untere.
„ 103, „ 23 „ „ „ „verletzte“ statt vorletzte.
„ 108, „ 9 „ unten „ „plâtré“ statt plâtre.
„ 115, „ 19 „ „ „ „anlegt“ statt anliegt.
„ 123, „ 5 „ oben „ „äussern“ statt inneren.
„ 123, „ 15 „ unten „ „Gypsverband“ statt Gypsverbande.
„ 125, „ 21 „ oben ist „auf feuchtem Wege“ und
„ 125, „ 23 „ „ „ „oder in heisses Wasser taucht“ zu streichen.
„ 147, „ 14 „ „ lies: „welche“ statt welcher.
„ 169, „ 6 „ „ ist „aber“ zu streichen.
„ 189, „ 4 „ unten lies: „durchweg“ statt durchwegs
„ 200, „ 8 „ „ „ „Bicuspis“ statt Bicupis.
„ 214 „ 13 ist „rasch“ zu streichen.
„ 220, „ 1 lies „2“ statt 21.
„ 225, „ 15 von unten lies: „in 0·65 *l* Spiritus“ statt 0·651 Spiritus.
„ 233, „ 15 „ oben „ „Cumarin“ statt Caramin.
„ 272, „ 7 „ oben „ „Umstechung“ statt Umstehung.
„ 296, „ 20 „ „ „ „den“ statt der.
„ 302, „ 5 „ unten „ „Höhle“ statt Höhe.
„ 314, „ 12 und Zeile 15 lies: „Celsus“ statt Celsius.
„ 329, „ 3 von unten lies: „des“ statt der.
„ 375, „ 12 „ „ „ „Heuermann“ statt Hauermann.
„ 421, „ 17 „ oben „ „Schenkeln“ statt Schenkel.
„ 429, „ 25 „ „ „ „geknöpften“ statt geknüpften.
„ 435, „ 10 „ unten „ „Ursache“ statt Ursaceh.

Nachtrag zum Kapitel „Antisepsis“.

Neuerdings ist als Antisepticum das Sublimat sehr in Aufnahme gekommen, welches vorzugsweise in einer Lösung von 1:1000 zur Desinfection der Wunden benutzt wird.

DRUCK VON GOTTLIEB GISTEL & CO., WIEN, AUGUSTINERSTRASSE 12.

y x

x Schiene -

[illegible] , von [illegible]

[illegible]

y

Radius Fraktur

[illegible]

Schiene -

Fract

Schienen [illegible]

[illegible]

[illegible]





